

BOLETIN DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGIA

Nº 21 Caracas, Diciembre 1984 ISSN 0583-7731

CATASTRO

En esta Sección se irán reuniendo todos los datos de carácter morfológico, topográfico y toponímico de las cuevas de Venezuela.

Los colaboradores deberán enviar a la dirección del *Boletín*, para cada cueva datos exactos de ubicación y un plano de levantamiento planimétrico y altimétrico elaborado como mínimo con la ayuda de cinta métrica, brújula y clinómetro.

Las cuevas serán numeradas independientemente para cada Estado o Territorio, según orden cronológico de publicación en este *Boletín*, y serán identificadas en base a la siguiente clave:

Am.	=	Territorio Federal Amazonas	Gu.	=	Estado Guárico
An.	=	Estado Anzoátegui	La.	=	Estado Lara.
Ap.	=	Estado Apure	Me.	=	Estado Mérida
Ar.	=	Estado Aragua	Mí.	=	Estado Miranda
Ba.	=	Estado Barinas	Mo.	=	Estado Monagas
Bo.	=	Estado Bolívar	NE.	=	Estado Nueva Esparta
Ca.	=	Estado Carabobo	Po.	=	Estado Portuguesa
Co.	=	Estado Cojedes	Su.	=	Estado Sucre
DA.	=	Territorio Federal Delta Amacuro	Ta.	=	Estado Táchira
DF.	=	Distrito Federal	Tr.	=	Estado Trujillo
Dp.	=	Dependencias Federales	Ya.	=	Estado Yaracuy
Fa.	=	Estado Falcón	Zu.	=	Estado Zulia.

Los colaboradores serán responsables de la exactitud de los datos suministrados y el material enviado, para su publicación quedará en propiedad de la Sociedad.

Todos los artículos de este *Boletín* aparecen resumidos en la revista *Speleological Abstracts*, de la Unión Internacional de Espeleología y en *Current Titles of Speleology*, Inglaterra.

Los artículos de carácter biológico aparecen en el *Biosciencies Information Service of Biological Abstracts* y en el *Boletín del Instituto de Información Científica* de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S.

Los artículos de carácter geológico aparecen condensados en *Bibliography and Index of Geology*, publicado por la Geological Society of America y producido por La American Geological Institute, así como en el *Boletín del Instituto de Información Científica* de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S., *Geo Abstracts* de la Universidad de East Anglia, Inglaterra y en el *Boletín Informativo del Centro de Análisis de Información geológica-minera* del Ministerio de Energía y Minas de Venezuela.

Los artículos relacionados con aspectos geoquímicos y mineralógicos aparecen en *Chemical Abstracts* de la Ohio State University *Mineralogical Abstracts*, Inglaterra; *Zentralblatt für Mineralogie*, Alemania y *Bulletin Signaletique*, Centre National de la Recherche Scientifique, Francia.

Los artículos de carácter arqueológico y antropológico aparecen resumidos en *Abstracts in Anthropology*, del Departamento de Antropología del City College de New York y en el *Informe Anual* del Instituto Panamericano de Geografía e Historia de la OEA, seccional Venezuela.

El *Boletín* de la Sociedad Venezolana de Espeleología se publica al menos una vez por año por miembros de la misma en Caracas, D.F., Venezuela.

El *Boletín* está abierto a todos aquellos trabajos de interés espeleológico, particularmente de la región neotropical.

Los originales para publicación, catastro, revisión de libros y bibliografías, deben ser enviados al editor, previamente de haber seguido las pautas expuestas en las "Instrucciones a los autores", que aparecen en la contracarátula de este *Boletín*.

Todos los originales y correspondencias deben ser enviados :

Editor-Boletín
Sociedad Venezolana de Espeleología
Apartado 47.334
Caracas 1041-A. Venezuela

La Comisión Editora del *Boletín*, está formada por: Miguel A. Perera, Editor; Franco Urbani, Omar J. Linares y C. Galán editores asociados.

El *Boletín* es gratis para todos los miembros de la Sociedad que se encuentren al día en sus cuotas. El costo de un ejemplar es de Bs. 30 para el país (US$ 5). Toda información concerniente a suscripción debe ser pedida a la Sociedad Venezolana de Espeleología, Apartado 47.334, Caracas 1041-A, Venezuela.

Diagramación y Artes Finales:
EDITORIAL CROQUIS, S.R.L.
Tl 1 661.80.86

Depósito Legal pp. 76-0218

A MODO DE PRESENTACION:

La nueva cara con que hoy presentamos el Nº 21 del Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología, refleja un primer intento, esperamos que exitoso, de nuestra Sociedad por adaptarse a la nueva situación económica del país. Las dificultades económicas que nos imponen la crisis fiscal y financiera nos obligan a un manejo más adecuado de los recursos disponibles para continuar editando esta obra de todos.

Esta nueva presentación aunque nos representa un ahorro sustancial, nos exige un esfuerzo financiero que sin el aporte económico de nuevos colaboradores, figuras individuales y jurídicas no podrá continuarse en un futuro próximo.

Para aquellos que son nuestros lectores esperamos que esta nueva presentación sea de su beneplácito y a nuestros compañeros de Sociedad sólo nos resta solicitarles la mayor colaboración para mantener viva la que cuenta con 17 años ininterrumpidos de aparición.

Miguel A. Perera
Editor

LISTA DE LOS MIEMBROS DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGIA DICIEMBRE 1984

ACTIVOS:

Tronchoni, Juan Antonio
Tinoco, Carlos
Linares, Omar
Urbani, Franco
Perera, Miguel Angel
Galán, Carlos
Bosque, Carlos
Borges, Ernesto
Scaramelli, Franz
Nolla, Juan
Maguregui, Josu
Laca, Eusebio
Otero A., Jesús
Lagarde, Joris
Almeida, Ygor
Sforzina, Ricardo

ASPIRANTES:

Cisneros Gustavo
Fernandez Shaw, Daniel
Lamport, Martín

COLABORADORES:

Adler, Daniel
Alvarado, Jahn Raúl
Alvarez, Yajhaira
Arnal, Eduardo
Bemporad, Alejandro
Binghinotto, Silvano
Contreras, Roger
Córdoba, Héctor
Coglitore, Felipe
González S., Manuel
Hernández, Cipriano
Lasso, José Antonio
Milá de la Roca, Federico
Musso, Andrés
Lescarboura, Julio
Osorio, Gerardo
Pallares, Manuel
Pérez, Alfredo
Pereira, Jesús
Pfluger, Ursula
Planas, Gabriel
Rivero Blanco, Carlos
Reig, Alejandro
Sandoval, Marcos
Sarmiento, Martín
Straka, Hellmuth
Scura, Antonio
Schlageter B., Eduardo
Surumay, José
Torres S., Edgar E.
Vegue, Pedro

CORRESPONDIENTES NACIONALES:

Bordón, Carlos (Maracay)
Manrique, Ramón (Cumaná)
Ramírez, Raúl (Cumaná)
Soriano, Pascual (Mérida)
Ravelo, Odoardo (Guanare)

CORRESPONDIENTES EN EL EXTRANJERO:

Aso, Pedro (Illinois, U.S.A.)
Galán, Antonio (Londres, Inglaterra)
Enrech, Fernando (Montpelíer, Francia)
Pérez, Wilmer (Boston, U.S.A.)
Serrano, Francisco (New Orleans, U.S.A.)

CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS:

Balazs, Denes (Hungría)
Bernasconi, Reno (Suiza)
Cigna, Arrigo (Italia)
Eraso, Adolfo (España)
Fenelón, Paúl (Francia)
Ford, Dereck (Canadá)
Forti, Paolo (Italia)
Geze, Bernard (Francia)
Gurnee, Russell (U.S.A.)
Halliday, William R. (U.S.A.)
Hedges, James (U.S.A.)
Kuczynski, Maciej (Polonia)
Martini, Jacques (Sur Africa)
Montoriol Pous, Joaquín (España)
Núñez Jiménez, Antonio (Cuba)
Oldham, Tony (Inglaterra)
Orghidan, Traian (Rumania)
Panos, Wladimir (Checoslovaquia)
Rimoli, Renato (República Dominicana)
Strinati, Pierre (Suiza)
Trimmel, Hubert (Austria)
Ullastre M., Juan (España)

SO-CALLED PSEUDOKARST IN GRANITE

by C. R. Twidale

Dep. of Geology
Univ. of Adelaide G.P.O. Box 498
SOUTH AUSTRALIA 5001

(Recibido en marzo de 1981)

ABSTRACT

Despite their petrographic and genetics differences limestone and granite outcrops are in many respects morpnologically similar. Both commonly consist of bare rock surfaces that are dimpled through the development of rock basins and are additionally scored by channels cut in fresh rock. In karst terms these are solution basins, *kamenitzas*, and *tinajitas* on the one hand and *Karren*, *Rille* or *lapiaz* on the other. Boulders, flared slopes, ripple marks, caves, clefts and pitted surfaces are other features common to both lithological environments. Basins and runnels are especially common and have been referred to either by the appropriate karst term with the prefix "pseudo" added; or by the karst term preceded by the adjectival "granite": hence pseudokarren or granite lapiaz.

Similarities between karst and granite forms go beyond mere morphology. Water is crucial to the development of weathering forms in both rock types, which are crystalline and hence of low porosity and permeability. Both are characteristically well-jointed and so are pervious and penetrable by meteoric waters. For these reasons fracture patterns significantly control the location and extent of weathering. Granite is mineralogically more complex than limestone, and hydration and hydrolysis, as well as oxidation, contribute crucially to the alteration of the rock, but solutions is all-important in the weathering of both rock types.

As has long been appreciated, many karst and granite landforms are of etch or covered type, that is, they are features that were initiated by moisture attack at the weathering front, beneath the mantle or cover of soil. They were subsequently exposed as a result of the stripping of the regolith. Several of the forms are modified after exposure. For example, on granite hills the saucer - shaped depressions that are the precursors of rock-basins develop into pits or pans according to the nature of the bedrock, but the initial forms evolved beneath a soil cover at the weathering front.

Thus several forms are common to karst and granite terrains, and apparently evolve in similar fashion. But the forms on granite are just as real as those on limestone, so that the prefix "pseudo" is unjustified. On the other hand to call them karst in granite oversimplifies their origin, and it is suggested that whilst emphasising the similarities of karst and granite features, both limestone and granite forms be referred to by the distinctive names that are available and established in the literature.

RESUMEN

A pesar de sus diferencias petrográficas y genéticas los afloramientos de calizas y granitos son en muchos aspectos similares. Ambos comúnmente exhiben superficies con desarrollo de cavidades y acanaladuras. En nomenclatura cársica estos son cuencas de solución *Kamenitzas* y *Tinajitas* por una parte y *lapiaz* por otro.

Las cuencas y acanaladuras son especialmente comunes y se han referido por el término cársico más el prefijo "pseudo", o por el término cársico precediendo el adjetivo "granítico", de modo que se ha utilizado para el mismo fenómeno la terminología de pseudolapiaz o lapiaz granítico.

Las similitudes entre las formas del carso y de granitos van más allá de los puros aspectos morfológicos en ambos tipos de rocas. Así mismo ambas son cristalinas, de baja porosidad, pero bien diaclasados, lo que permite la penetración del agua meteórica. Por estas razones los patrones de fracturas controlan significativamente la localización y extensión de la meteorización.

El granito es mineralógicamente más complejo que la caliza y la hidratación, hidrólisis y oxidación, contribuyen fundamentalmente a la alteración de la roca, pero la solución es importante en la meteorización de ambos tipos de rocas.

Tal y como ha sido apreciado desde mucho tiempo, muchas formas cársicas y de granito son del tipo cubierto, es decir que son características que fueron iniciadas por ataque de la humedad en el frente de meteorización, por debajo de la cubierta del suelo. Ellas fueron posteriormente expuestas como resultados dc la remoción del regolito. Varias de estas formas son modificadas después de la exposición. Por ejemplo, en colinas graníticas las depresiones con forma de plato que son los precursores de las cuencas en roca, se desarrollan en huecos, dependiendo de la naturaleza de la roca, pero las formas iniciales se inician por debajo de la cubierta del suelo en el frente de meteorización.

Varias formas son comunes a los terrenos cársicos y graníticos y aparentemente se desarrollan de forma parecida. Pero las formas en granito son tan reales como las de calizas, así que el prefijo "pseudo" es injustificado. Por otra parte el llamar carso a estas formas de granitos sobre simplifica su origen. Se sugiere que al mismo tiempo que se enfatice en las similitudes entre carso y formas graníticas, ambas formas de calizas y granitos se refieran por los nombres distintivos disponibles y establecidos en la literatura.

INTRODUCTION

Like limestone outcrops, many granite exposures consist of bare rock surfaces that are dimpled and grooved due to the development of basins and runnels eroded in fresk rock (Figure 1). These forms, the equivalents of the solution basins, *kamenitzas* or *tinajitas* and the *Karren, Rille* or *lapiéz* of karst terrains, are not the only morphological analogues common both to limestone and granite. Steep-sided angular towers, large residual boulders, mantled pediments, shallow shelters or cliff-foot caves, and slots or clefts are common to both. Other features, though represented in both lithological environments, are better developed (or preserved) in one than in the other. Thus caves, "fingerprints" and ripple marks, though known from granitic rocks, are widely and well developed in karst. On the other hand flared slopes and pitting have been noted from limestone exposures but are much more characteristic of granite. It is however the basins and runnels that are most widely recognised as common to both lithological environments. RASMUSSON (1959), for example, cites these two when referring to karst forms in granite in the *Fichtelgebirge* of West Germany and these two features can conveniently be taken as illustrating the general case.

In describing these forms some workers have attached the prefix *pseudo* (meaning false) to the appropriate karst term. Thus TSCHANG (1961, 1962) described what he called *pseudokarren* from Malaysia (Figure 2) implying that though morphologically like the *Karren* of limestone areas, they are somewhat different from the real or true karst forms. Others have referred to the forms as "solutional-appearing" (HEDGES, 1978) and have used terms carrying with them the implication of solution; DRAGOVITCH (1968) for instance reported what she called "granite lapiéz" from Remarkable Rocks, Kangaroo Island, South Australia (Figure 3). KASTNING (1976) used both approaches, referring to "granite karst and pseudokarst" when discussing certain weathering forms in central Texas.

Which, if either, of these terminologies is correct?

Despite considerable difficulties inherent in the definition of karst it is clear that the term implies solution of the bedrock of an unusually high order (JENNINGS, 1971). Karst terrain is distinguished by the development of landforms due primarily to the ready solution of the bedrock. Absence or scarcity of surface drainage, collapse features and speleothems are additionally distinctive; but they are not peculiar to karst, silica stalactites for example having been reported long ago from gneissic shelters near Rio de Janiero (CALDCLOUGH, 1829), and more recently from sandstone caves in the Sahara (RENAULT, 1953). But it is solution that endows karst with its particular and peculiar characteristics. Thus there arises the question of the origin of granite basins and runnels, and in particular the role, if any, of solution in their development.

ORIGIN OF BASINS AND RUNNELS

Rock basins

Rock basins are widely distributed and have been reported from every mayor conventionally defined climatic region, from humid to arid and from tropical to polar. It is ironic that when, more than a century ago, DRAKE (1859) urged that the rock basins of southwestern England were of human origin he not only argued that their perfect roundness could only reflect man's activities (!) but went on to say that surely "if the atmosphere is the cause, these rock basins might be found in all granite regions and all latitudes".

Known in Australia as *gnammas* (an Aboriginal word meaning rock hole) their wide distribution is to some extent indicated by the variety of local names applied to the forms: *pias, oricangas, caldeiros, marmitas, araceenhorst, kociolki, tanques, vasques rocheuses, Dellen, Opferkessel, Baumverfallspingen, Verwitterungsnapfe, caldrons, cauldrons, bathtubs*, and so on.

In detail rock basins vary in form (Figure 4) between hemispherical



1a



1b



2



3



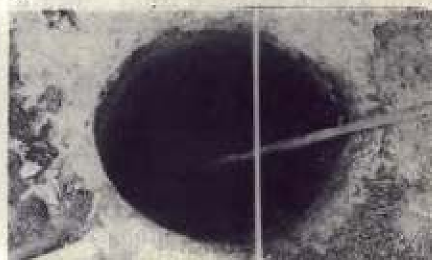
4d



4a



4b



4c

Fig. 1a. General aerial view of Pildappa Rock, a low whaleback located on northwestern Eyre Peninsula, South Australia. The residual stands about 20 m above the surrounding plain, is some 400 m long in an east-west direction, and is bounded by flared slopes, especially on its southern flank. The main outlines of the inselberg are determined by fractures, others which have been weathered to form distinct linear clefts cut in the flattish pock-marked upper surface of the residual.

Fig. 1b. Part of the northern slope of Pildappa Rock, showing overhanging flared slope scored by grooves or flutings.

Fig. 2. Fluted steep sidewall of large residual granite boulder near Tampin, West Malaysia.

Fig. 3. Fluted, slightly overhanging wall of large residual block, one of the Remarkable Rocks located on the southwestern coast of Kangaroo Island, South Australia.

Fig. 4. Rock basins are of several morphological types: (a) hemispherical pit on Pildappa Rock, (b) flat-floored pan on Middle Tor, Dartmoor, England, (c) cylinder on Kwaterski Rocks, northwestern Eyre Peninsula, (d) armchair-shaped hollow on Tekay Rock, northwestern Eyre Peninsula.

pits, relatively shallow flat-floored pans, cylinders and armchair-shaped hollows (TWIDALE and CORBIN, 1963; TWIDALE and BOURNE, 1978). The first three occur on flattish rock surfaces, but the last named is developed only on steeper slopes. Pits, pans an cylinders reflect variations in the structure of the local granite, but all basins, regardless of their detailed morphology, are due to the weathering of granite by water. Fractures and other structural variations are exploited but it is moisture attack that is responsible for the shaping of the hollows.

It seems likely, indeed, almost certain, that the various types of basin evolve after the exposure of the rock surface to the atmosphere; but there is compelling evidence to suggest that the basic form from which each evolves is a saucer-shaped depression (Figure 5) initiated beneath the regolith, at the weathering front as defined by MABBUTT (1961). Such saucers are present on newly cleared surfaces (BOYE and FRITSCH, 1973) TWIDALE and BOURNE, 1975). This interpretation is at variance with the conclusion, due to HEDGES (1969: 26) that rock basins are "never... found... developed beneath a soil cover...". Apart from observations and historical evidence, the saucers are invariably pitted (Figure 6) which is typical of rock surfaces that have only recently been exposed from beneath the soil (TWIDALE and BOURNE, 1976).

Pitting is developed both on granite and limestone. On granite it takes the form of preferential weathering beneath the soil cover of mica and feldspar leaving the quartz in microrelief. It is restricted to a horizontal or subhorizontal zone that varies in width between a few centimetres and up to two metres, but it is associated with the frequency of occurrence and abundance of soil moisture, or possibly with the zone of groundwater fluctuation (TWIDALE and BOURNE, 1976). Similar vertical zonation of pitting, presumably due to soil moisture of varied abundance and frequency of occurrence picking out crystal cleavage and crystal junctions in the calcite, has been noted also in a limestone quarry at Galong, N.S.W. (Figure 7).



5



6a



6b



7

Fig. 5. Saucer-shaped depressions and shallow joint clift on recently exposed platform, Kwaterski Rocks, northwestern Eyre Peninsula.

Fig. 6. (a) General view of part of northern basal slope of Pildappa Rock, showing low retaining wall with pitted surface exposed where the soil has been stripped away. Dashed line indicates natural soil level. (b) Detail of pitted surface showing quartz crystals in microrelief.

Fig. 7. Face of limestone quarry at Galong, N.S.W. showing pipes filled with terrarossa soil, and zone of pitting some metres below the natural land surface.

Runnels or flutings

Linear channels cut in fresh rock are developed both on flattish surfaces, where they commonly link basins to form an integrated drainage system and on steep, even overhanging walls (Pl.1b,3). Known as *Silikatrille, Granitrille, Pseudokarren, cannelures, lapiéz (or lapiés), lapiaz, runnels and flutings*, a distinction can be made between the gutters of gentle slopes and the grooves of steep rock walls.

Both physical corrosion and chemical corrosion have contributed to their formation (BRANNER, 1913; BIROT, 1958), but the relative significance of the two types of process varies from site to site and to some extent from time to time at the same site. On gentle slopes mechanical erosion is indicated by rudimentary meandrine forms, though flaking shows that weathering is also active; but on the steeper slopes chemical attack is more

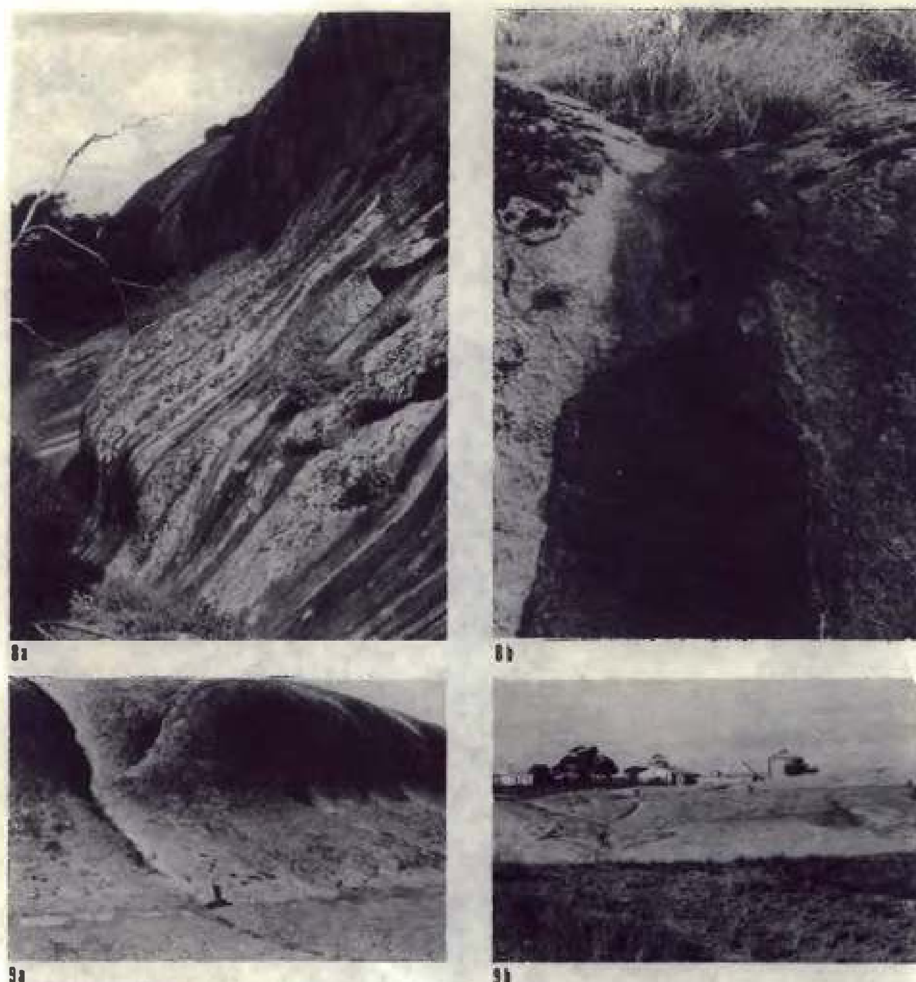


Fig. 8. (a) Part of eastern face of Ucontitchie Hill, northwestern Eyre Peninsula, showing multiple flares and several well-developed runnels, (b) detail of floor of one of these runnels showing pitted surface and black organic coating.

Fig. 9. (a) Gutter on Pildappa Rock and (dotted line) natural soil level with shallow continuation of gutter in natural subsurface, (b) Reservoir on Dumonte Rock, near Wudinna, northwestern Eyre Peninsula showing gutters and their subsurface extensions below the natural soil level (x...x).

prominent. On overhanging walls in particular, separation occurs during high velocity flows during and immediately following heavy rains, but trickles of water, some of them originating in detritus and soil accumulated in rock basins and charged with organic matter, continue long after the rains have ceased. Such flows are of too low a velocity to achieve any corrasion and pitting of the channel floors indicates chemical attack (Figure 8).

As with basins it is clear that though water is responsible in significant measure for the development of the linear channels, they too are initiated by moisture attack at the weathering front.

From Palo Ubin, an island at the eastern end of the Johore Strait, separating Singapore from West Malaysia, LOGAN (1849) reported flutings developed on the vertical faces of large boulders. Some are prolonged beneath the ground and Logan concluded that the grooves originated in the subsurface (LOGAN, 1851). Much more recently it has been noted that shallow, pitted linear channels, some of them continuations of exposed runnels (Figure 9), some converging and coalescing in tributary stream junctions (Figure 9b) occur on rock surfaces that have only very recently been exposed either through natural causes or, and more commonly, as a result of anthropogenic activities (TWIDALE, 1971: 90; 1978a: 203-204; BOYE and FRITSCH, 1973; TWIDALE and BOURNE, 1975).

At the base of the regolith, at the weathering front, the linear depressions must be due to the chemical action of water, for any water flushed into the soil cover from the bare rock slopes above must be dispersed and retarded by the detrital fragments and converted to diffuse flows of very low velocity. The channels are undoubtedly modified after exposure (for example, the sidewalls are steepened and even undercut at some sites, and raised rims have evolved elsewhere) but the forms are initiated at the weathering front.

ETCH, SUBTERRANEAN AND FREE FORMS

Both basins and runnels have comparatively complex developmental histories insofar as they are initiated at the weathering front and are then exposed as a result of the stripping of the regolith. They are minor examples of etch forms.

The concept of etch surfaces is associated with the name of WAYLAND (1934) who recognised extensive plantation surfaces of this type in Uganda. Earlier, JUTSON (1914) interpreted the New plateau of the southwest of Western Australia in similar terms though he did not use the term etch. With regard to granite forms LOGAN (1849, 1851) was clearly aware of the mechanism in relation to boulders and runnels on Palo Ubin, and even earlier HASSENFRATZ in 1791 conceptually related corestones and boulders he observed in the southern Massif Central of France.

That some minor karst forms are initiated in the subsurface has also long been appreciated. Thus the *or-*

gues géologiques of parts of northern France were recognised as subsurface features late in the Eighteenth Century, RICHTER (1900) distinguished between what he called naked *(nackter)* and covered *(bedeckter)* karst, and both ECKERT (1902) and LINDNER (1930) refer to subsoil *Karren* or *lapiéz.* More recently BOGLI (1960) classified minor karst features according to whether they are free, and are formed by water moving without hinderance over bare rock surfaces; half-free, pockets and patches of soil having interfered with water movement; or covered, having developed beneath a soil mantle. ZWITTKOVITS (1969) has evocatively used the term 'subcutaneous' of those forms that evolved underneath the regolithic skin.

Covered or subcutaneous features are not landforms until the soil cover is stripped, so exposing them to the air. They are the equivalents of the etch forms developed at the weathering front in granitic terrains. But whatever the history of the idea many limestone and granite forms are of this type. In addition to basins *(kamenitzas)* and runnels *(rille)*, flared slopes, corestones and pitting may be cited as etch forms common to both lithological environments.

Pitting has already been discussed. Flared slopes (Figure 10) are a particular form of the weathering front developed by soil moisture attack in the piedmont zone (TWIDALE, 1962, 1971:90-96. 1976: 7-17). They are widely developed on granitic rocks in southern Australia and have also been noted in Malaysia, California, southern Africa, and southern France. Similar features have been observed on limestone at Weka Pass, in South Island, New Zealand, and were illustrated, without comment, developed on marble in southwestern Nigeria by WIRTH (1978). The cliff-foot caves of Ayers Rock, central Australia (see TWIDALE, 1978a), developed on arkosic sandstone are surely genetically related for they and flared slopes are juxtaposed (as they are on granite on Eyre Peninsula and in the southwest of Western Australia, as for instance at Kokerbin Hill) see Figure 11).

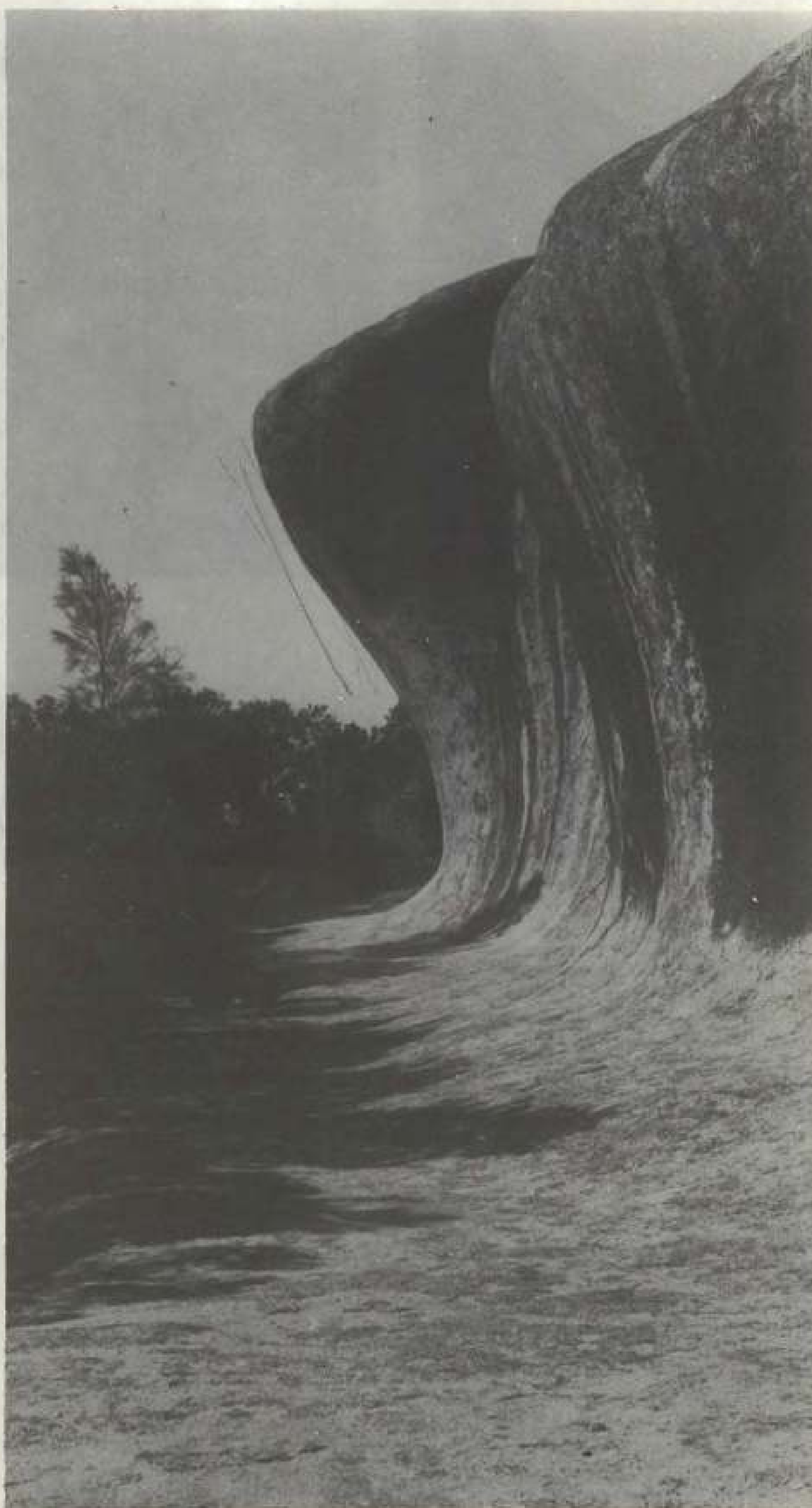

Fig. 10. Flared slope on Uncontitchie Hill.

Fig. 11. Flared basal slope with associated tafoni on Kokerbin Hill. southwest of Western Australia.



Fig. 12. Part of face of Galong Wuarry with several corestones in limestone (X) each set in a matrix of terra rossa.

Cliff-foot caves developed at the base of tropical towerkarst are analagous. According to JENNINGS (1976) they are formed by subsurface soil moisture attack, and are for that reason mostly hidden from view. Though exposed along only about 10 per cent of the bases of the residuals he examined, Jennings considers that they are much more widely developed underground and that the weathering responsible for them is also instrumental in including the steep bounding slopes of the *Kegelkarst*. Similar arguments have been proposed elsewhere with regard to the steep slopes not only of granitic inselbergs but of arid and semiarid land residuals in general (TWIDALE, 1967).

Corestones set in a matrix of weathered rock have long been recognised as the precursors of boulders (TWIDALE, 1978b), one of the most common of residual forms developed on granite (see TWIDALE, 1971: 4-44). The *Karrenblöcke* or *Karrensteine* of limestone areas are similar as are the genetically related corestones (Figura 12).

Not all granite and limestone forms are of etch character. Some are manifestly free forms that have evolved wholly on exposed bare rock surfaces. Thus the quite remarkable miniature ripple marks developed in microgranodiorite in East Malaysia are atributed to solution by WALL and WILFORD (1966) and must have evolved wholly on the bare rock surface where water flow was quite unimpeded. The same comments apply to the analagous solution ripples of limestone exposures.

Other forms evolve underground and are by definition subterranean. Thus one of the most characteristic karst forms, the cave, is an elongate hollow that reaches the surface by way of a horizontal passage. The origin of such caves is a matter of long-standing and continuing debate but it seems that they are formed in various ways, in different regions and at different periods (see JENNINGS, 1971; SWEETING, 1972) through corrosion by vadose waters, solution by phreatic waters, and corrosion by subterranean streams, or a combination of these processes figure prominantly in most interpretations.

Caves (as opposed to tafoni) in granite are rare but some are developed. The Labertouche Cave in Victoria, is some 200m long (OLLIER, 1965). Short cave systems have been described from the Makatau inselberg in the Rupununi savannas of Guyana (SHAW, 1980). Both of these appear to be due to the flushing away of weathered granite or grus from between corestones and blocks by waters that first seep through the permeable weathered debris and subsequently by streams diverted underground along the pipes so formed. WOJCIK (1961a, 1961b, 1961c) reports several caves in granite from the High Tatra and Karkonosze of southern Poland. He attibutes them partly to mechanical weathering of granite, partly to solution acting on siderite veins in the granite, partly to carbonated waters attacking phenocrysts of feldspar both in warmer conditions of the past, and in present colder climates.

Caves in granite in the Cassia City of Rocks, Idaho are merely connected tafoni that have evolved in large residual blocks (ANDERSON, 1931) but the caves at Enchanted Rock, in the Llano of central Texas, are rather different from these (KASTNING, 1976, 1978). They are developed along sheeting fractures (see for example, TWIDALE, 1973). The upper level is about 250 m long, the lower about 70 m. Moisture running along the sheeting fractures has induced weathering of the upper rock face or ceiling so that tafoni have grown up from the base of the massive sheets. Such tafoni developement involves flaking and granular desintegration, probably as a result of salt crystallisation (BRADLEY, *et al.*, 1978). Collapse has further enlarged the caves. Likewise, Boone's Cave, Virginia, is an enlarged bedding plane in granite-gneiss (HEDGES, 1978).

Thus three major genetic types of landform can be recognised in karst and in granite terrains: subterranean, free and etch. But whatever the mode of origin, water is manifestly of paramounth importance in the evolution of the forms. What processes are involved and how do rock characteristics influence these processes?

GRANITE AND LIMESTONE WEATHERING

Karst forms owe their development partly to the well-jointed character of crystalline limestone, and particularly to the orthogonal sets. Their significance is, however, enchanced by the crystallinity of the rock and its consequent low porosity and permeability. In addition the reactivity of calcium carbonate with natural, and particularly with faintly acidulated, waters is all-important.

The processes are in detail very complex, variable and reversible (see JENNINGS, 1971) but in general terms insoluble calcite reacts with water and dissolved carbon dioxide to produce the soluble bicarbonate. Thus it is not a matter of the carbonate being taken directly into solution, but of carbonation and then solution.

Granite is in many respects similar to limestone. It also is a crystalline rock of low porosity and permeability. It too is characteristically well-jointed, with orthogonal sets prominent, and fracture patterns here, as in limestone, significantly determine the location and development of weathering and hence of landforms. Granite minerals also react with natural waters. There are however, significant differences. First, granite usually comprises of three minerals, namely quartz; feldspars, predominantly a potash feldspar such as orthoclase, but with some plagiclase; and a mica, typically biotite.

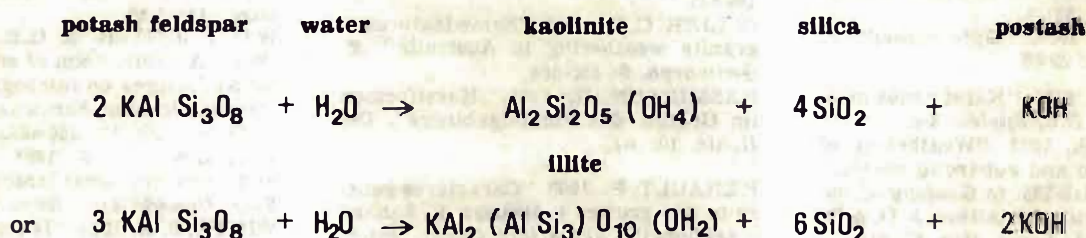
And though solution is a very important process, as indeed it is in the weathering of all the silicate minerals LOUGHNAN(1969, : 61) has remarked that 'solution is essential to chemical weathering') hydration and hydrolysis, as well as oxidation, also play significant roles in bringing about the alteration of granitic rocks. Second, whe-

reas acidulated waters most effectively attack alkaline carbonates, it is alkaline waters that achieve the most rapid alteration of acid rocks like granite and quartzite (see JOLY, 1901; MASON, 1966, p. 166; TWIDALE, 1980). Third, limestone reacts more rapidly with moisture and is eroded much more rapidly than is granite, though even the latter begins to show the first signs of alteration after only a few years of exposure.

Water reacts with the granite-forming minerals in various ways. Quartz is slightly soluble. Also many quartz crystals in granite contain microfissures due to stresses imposed during implacement. They are exploited during transportation, causing crystals to be fragmented (MOSS, 1973; MOSS *et al.*, 1973; MOSS and GREEN, 1975); they may also be exploited by moisture and particularly by ordered water of adsorption resulting in hydration shattering (WILHELMY, 1958: 51; WHITE, 1973; HUDEC, 1973; MOSS *et al.*1981).

The feldspars undergo hydrolysis and are converted to clays (typically kaolinite but varying with the nature of the environment).

A typical reaction is:



$$2\,KAl\,Si_3O_8 + H_2O \rightarrow Al_2Si_2O_5(OH_4) + 4\,SiO_2 + KOH$$

$$3\,KAl\,Si_3O_8 + H_2O \rightarrow KAl_2(Al\,Si_3)O_{10}(OH_2) + 6\,SiO_2 + 2\,KOH$$

depending on whether the potash produced by the reaction of feldspar and water is completely evacuated or not. The biotite reacts with water and is altered to hydrobiotite, vermiculite and chlorite. Iron is oxidised and gives the red colour so typical of wathered granite in arid and semi-arid lands.

Thus the alteration of granite is more complex than the reaction of calcite with carbonated water to produce soluble bicarbonate; but it is not greatly different. Reaction with water is crucial to the weathering of both rock types.

DISCUSSION

It seems wrong to call forms developed on granite that are similar to others developed on limestone, pseudokarren or pseudo-anything because they are real features formed by moisture attack in which solution, as always, plays a crucial part - though only a part. It is relevant to suggest that *karren* on limestone might just as unreasonably be called pseudogutters.

On the other hand it seems that to label the forms granite this or that, though preferable, to the practice of using the prefix "pseudo", is both oversimplified and unnecessary. Oversimplified because more than solution is involved in their formation, and unnecessary because terms applicable to granite forms are available.

Nevertheless, it is opportune to recall the morphological and genetic similarities between a wide range of granite and limestone landforms, and to reiterate that moisture attack, particularly at the weathering front is common to the evolution of many forms in both types of lithological environment.

REFERENCES

ANDERSON, A.L., 1931 "Geology and mineral resources of eastern Cassia Country, Idaho". *Idaho Bur. Mines Geol. Bull., 14.*

BIROT, P., 1958. "Les domes crystallins". *C.N.R.S. Mem. & Doc.*, 7:34.

BOYE, M. & P. FRITSCH, 1973. "Dégagement artificial d'un dome crystallin au Sud Cameroun". *Trav. & Doc. Géógr. Trop.*, 8: 33-63.

BÖGLI A., 1960. "Kalklösung und Karrenbildung". *Z. Geomorph., Suppl. Band 2: 4-21.*

BRADLEY, W. C., J.T. HUTTON & C.R. TWIDALE, 1978. "Role of salts in development of granitic tafoni, South Australia". *J. Geol.*, 86: 647-654.

BRANNER, J.C. 1913. "The fluting and pitting of granites in the tropics". *Proc. Amer. Phil. Soc.*, 52: 163-174.

CALDLOUGH, A., 1829. "On the geology of Rio de Janeiro". *Trans. Geol. Soc. London*, 2: 69-72.

DRAGOVITCH, D. J., 1968 "Granite lapiés at Remarkable Rocks, South Australia". *Rev. Géomorph. Dynam.* 18: 8-16.

DRAKE, F.E. 1859. "Artificial origin of rock-basins". *Geologist*, 2: 368-371.

ECKERT, M., 1902. "Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu". *Wissensch Ergänz. Z. Deutsch. Osterr. Alpenvereins.*, 33: 3.

HEDGES, J., 1969. "Opferkessel". Z. Geomorph. 13: 22-55.

——————, 1978. "Karst caves in silicate rocks". *D.C. Speleo*, 3-4.

HUDEK, P. P., 1973, "Weathering of rocks in arctic and subarctic environments". p.p. 313-335. *in Geology of the Canadian Arctic* (Ed. Aitken J. D. & D. J. Glass). *Geol. Assoc. Can. Ottawa.*

JENNINGS, J. N. 1971. *Karst.* Austr. Natl. Univ. Press, Canberra.

JUTSTON, J. T., 1914. "An outline of the physiographical geology (physiography) of Western Australia". *Geol. Surv. W. Aust. Bull*, 61.

JOLY, J., 1901. "Expériences sur la dénudation par dissolution dans l'eau douce et dans l'eau de mer". *Inter. Geol. Congr. (Paris)*. VIII, 2: 774-784.

KASTNING, E. H., 1976. "Granitic karst and pseudokarst, Llano County, Texas, with special reference to Enchanted Rock Cave". *Proc. NSS Annual Convention*, 1976, p. 43-45.

——————, 1978. "Caves and karst hydrogeology of the southeastern Edwards Plateau, Texas". *Guidebooks NSS Geology Field Excursion 1978.*

LINDNER, H., 1930. "Das Karrenphänomen". *Petermanns. Mitt., Ergänz, p./208.*

LOGAN, J. R. 1849. "The rocks of Palo Ubin." *Genoots. Kunsten Wetenschappen* (Batavia), 22: 3-43.

——————, 1951. "Notices of the geology of the Straits of Singapore". *Quart J. Geol. Soc. London*, 7: 310-344.

LOUGHNAN, F.C., 1969. *Chemical Weathering of the Silicate Minerals.* Elsevier, London.

MABBUTT, J. A., 1961. "Basal surface or weathering front". *Proc. geol. Assoc. London.* 72: 357-358.

MASON, B., 1966. *Principles of Geochemistry.* (3rd Ed.) Wiley, New York.

MOSS, A. J., 1973. "Fatigue effects in quartz sand grains". *Sediment. Geol. 10: 239-247.*

MOSS, A. J. & P. GREEN, 1975. "Sand and silt grains; predetermination of their formation and properties by microfractures in quartz". *J. Geol. Soc. Aust.* 22: 485-495.

MOSS, A. J., P. GREEN & J. HUTKA, 1981. "Static breakage of granitic detritus by ice and water in comparison with breakage by flowing water". *Sedimentology*, 28.

MOSS, A. J., P. H. WALKER & J. HUTKA, 1973. "Fragmentation of granitic quartz in water". *Sedimentology*, 20: 489-511.

OLLIER, C. D., 1965. "Some features of granite weathering in Australia". *Z. Geomorph.* 9: 285-304.

RASMUSSON, G., 1959. "Karstformen im Granite des Fichtelgebirges". *Die Hohle. 10: 1-4.*

RENAULT, P., 1953. "Caracteres generaux des grottes gréseuses du Sahara meridionel". *Actes lere Congr. Inter. Speleol.* (Paris), II (1): 1-15.

RICHTER, E., 1900. "Geomorphologisches Untersuchungen in den Hochalpen". *Pet. Mitt. Ergänzungheft.* 132.

SHAW, P., 1980. "Cave development on a granite inselberg, South Rupununi Savannas". *Z. Geomorph.* 24: 68-76.

SWEETING, M.M. 1972. *Karst Landforms.* Macmillan, London.

TSCHANG, Hsi-Lin, 1961. "The pseudokarren and exfoliation forms of granite on Pulau Ubin, Singapore". *Z. Geomorph, 5: 301-312.*

——————, 1962. "Some geomorphological observations in the region of Tampin, southern Malaya". *Z. Geomorph*, 6: 253-259.

TWIDALE, C. R., 1962. "Steepened margins of inselbergs from north-western Eyre Peninsula, South Australia". *Z. Geomorph*, 6: 51-59.

——————, 1967. "Origin of the piedmont angle, as evidenced in South Australia". *J. Geol.* 74: 393-411.

——————, 1971. *Structural Landforms.* Austr. Natl. Univ. Press, Canberra.

——————, 1973. "On the origin of sheet jointing". *Rock Mechanics.* 5: 163-187.

——————, 1976. *Analysis of Landforms.* Wiley, Sydney.

——————, 1978a. "On the origin of Ayers Rock, central Australia". *Z. Geomorph. Suppl. - Band.*, 31: 177-206.

——————, 1978b. "Early explanations of granite boulders". *Rev. Geomorph. Dynam.*, 27: 133-142.

——————, 1980. "Origin of minor sandstone forms". *Erdkunde*, 34: 219-224.

TWIDALE, C.R., & J. A. BOURNE, 1975. "The subsurface initiation of some minor granite landforms". *J. Geol. Soc. Aust.*, 22: 477-484.

——————, 1976. "Origin and significance of pitting on granitic rocks." *Z. Geomorph*, 20: 405-416.

——————, 1978. "A note on cylindrical gnammas or weather pits". *Rev. Geomorph. Dynam.* 26: 135-137.

TWIDALE, C.R. & E.M. CORBIN, 1963. "Gnammas". *Rev. Géomorph. Dynam.*, 14: 1-20.

WALL, J. D. R. & G.E. WILFORD, 1966. "A comparison of small-scale solution features on microgranite and limestone in west Sarawak, Malaysia". *Z. Geomorph.* 10: 462-468.

WAYLAND, E. J. 1934. "Peneplains and some erosional landforms". *Geol. Surv. Uganda Ann., Rept. Bull,* 1: 77-79.

WHITE, S. E. 1973. "Is frost shattering really only hydration shattering! A review". *Arctic & Alp. Res.*, 8: 1-6.

WILHELMY, H., 1958. *Klimamorphologie der Massengesteine.* Westermann, Brunswick.

WIRTH, K., 1978. "Karsterscheinungen in den Basement-Marmoran Süd-West Nigherias". *Z. Geomorph.*, 22: 297-309.

WOJIK, Z., 1961a. "Caves in granite in the Tatra Mountains". *Actes 3ére Congr. Inter. Spéléol.*, (Salzburg) A, 43-44.

——————, 1961b, "Karst phenomena and caves in the Karkonosze granites". *Die Höhle*, 12: 76.

——————, 1961c. "Karst phenomena and caves in the Karkonosze granites". *Actes 3eriéme Congr. Intern. Spéléol.*, (Salzburg) A: 44.

ZWITTKOVITS, F., 1969. "Alters-und Höhengliederung der Karren in den nördlichen Kalkalpen". *Geol. Rundsch.*, 58 (2): 378-395.

SVEITA, UN NUEVO MINERAL DE LA CUEVA DEL CERRO AUTANA (Am. 11), TERRITORIO FEDERAL AMAZONAS, VENEZUELA

Por: J. E. J. Martini
Geological Survey of South Africa
Pretoria 0001, Sur Africa

y
Franco Urbani P.
Sociedad Venezolana de Espeleología
Depto. de Espeleología Física y
Escuela de Geología y Minas,
Universidad Central de Venezuela,
Caracas.

(Recibido en febrero de 1983)

RESUMEN

Sveita, un mineral nuevo, aparece como costras y eflorescencias blancas en las paredes de la cueva del cerro Autana (Am. 11), la cual está excavada en las cuarcitas Precámbricas del Grupo Roraima. Se deposita por la acción del agua de infiltración que circula a través de las fisuras de la roca. Al microscopio se nota como un agregado de hojuelas contorsionadas. Su fórmula es $K Al_7 (NO_3)_4 Cl_2 (OH)_{16} . 8H_2O$. El patrón de difracción de rayos X puede ser interpretado con índices de una celda monoclínica con a=10,89; b=13,04; c=30,71 A°; β=92,10°; Z= 6, basado en una densidad calculada de 2,185 (observada 2,0). Los índices de refracción extremos son 1,503 y 1,535, la extinción es paralela al clivaje perfecto {001} y 2V positivo y pequeño.

ABSTRACT

A new mineral, sveite, occurs as white crusts and efflorescences on the walls of Autana cave (Am. 11), Venezuela, excavated in the Precambriam Roraima Group quartzite. It has been deposited from seepage water. Under the microscope it consists of aggregates of contorted flakes. Its formula is $K Al_7 (NO_3)_4 Cl_2 (OH)_{16} . 8H_2O$. The X.R.D. pattern can be indexed with the monoclinic cell a=10,89; b=13,04; c=30,71 A°; β=92,10°; Z=6 based on calculated density 2,185 (observed 2,0). The extreme refractive indices are 1,503 and 1,535, the extintion is parallel to the perfect cleavage {001} and 2V is positive, small.

INTRODUCCION

Durante dos visitas a la Cueva del Cerro Autana (Am. 11) en los años 1975 y 1977, Wilmer Pérez colectó diversas muestras de espeleotemas, habiendo sido descritas previamente aquellas de ópalo, calcedonia y calcita (URBANI, 1976), permaneciendo sin describir un mineral que no pudo ser identificado y sobre el cual se presentó un informe preliminar en URBANI (1977: 176-179). Allí se hizo una descripción, patrones de difracción de rayos X, análisis químico parcial (sólo cationes) y seis fotografías con microscopio electrónico de barrido. Posteriormente parte del material se envió al primero de los autores, quien completó la determinación del mineral nuevo objeto de estas notas. El mineral y el nombre ya han sido aprobados previamente por la I.M.A. "Commission on New Minerals and Mineral Names". El nombre procede de SVE, siglas de Sociedad Venezolana de Espeleología.

El material tipo se encuentra depositado en el Departamento de Espeleología Física de la Sociedad Venezolana de Espeleología y en la Escuela de Geología de la Universidad Central de Venezuela. Pequeñas cantidades del mineral también han sido depositadas en el Museo de la "Ecole Nationale Supériore del Mines", París y en el "Dept. of Mineral Sciences, American Museum of Natural History", N.Y.,USA.

Para mayor información sobre la cueva del cerro Autana (Am. 11), puede consultarse a la publicación catastral (S.V.E.,1976), y a los artículos de COLVEE (1973)) y GALAN (1982) donde se trata sobre el origen de esta cueva.

El mineral aparece en las paredes y techo de la galería principal de la cueva, en forma de costras y eflorescencias que obviamente se han depositado por soluciones que han manado de los planos de estratificación (véase fotografía en URBANI, 1977, fig. 1).

ANALISIS POR DIFRACCION DE RAYOS X

El patrón de difracción de rayos X aparece en la Tabla 1, habiendo sido obtenido con un equipo Philips del "Geological Survey of South Africa", radiación de cobalto y patrón interno de cuarzo. En el patrón publicado previamente por URBANI (1977) hay dos líneas menores adicionales, en 12.1 y 4,82Aº, y que no aparecen posteriormente. Esto puede ser debido a impurezas en la muestra, o también podría indicar la presencia de alguna fase inestable, mas hidratada que se haya descompuesto a sveita al perder agua, y que pudo estar presente al ser analizada por Urbani dos años antes.

Debido al pequeño tamaño de las partículas de sveita no se pudo llevar a cabo estudios de cristal único, así que los índices del mineral han sido asignados pero con cierta ambigüedad, sin embargo entre las diversas celdas unitarias calculadas en los sitemas rómbico, monoclínico y triclínico, la celda monoclínica es aquella que se ajusta mejor, con las siguientes propiedades: a = 10,89; b = 13,04; c = 30,71 Aº; β=92,10º y Z = 6.

Tabla 1 TABLA DE DATOS DE DIFRACCION RAYOS X

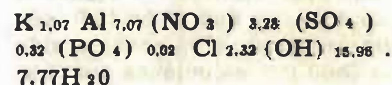
Nº	I	Obs	Calc	hkl
1	100	10,20	10,23	003
2	15	8,04	8,05	013
3	5	7,445	7,427	112
4	20	6,174	6,165	104
5	35	5,995	6,002	022
6	1	5,588	5,594	120
		5,574	5,574	114
7	1	5,386	5,392	201
8	10	5,090	5,115	006
			5,070	202
9	5	4,381	4,384	007
			4,384	204
10	5	4,325	4,309	116
			4,305	031
11	20	4,209	4,183	032
12	1	4,084	4,096	125
13	1	4,000	4,003	222
			4,002	033
			4,000	205
14	10	3,935	3,928	117
15	1	3,793	3,797	206
			3,783	034
16	40	3,692	3,680	018
17	10	3,580	3,587	301
			3,577	108
18	1	3,483	3,486	311
			3,483	127
			3.477	207
19	10	3,316	3,313	036
20	15	3,269	3,272	313
			3,261	040
21	1	3,138	3,139	314
			3,136	128
22	10	3,095	3,100	218
			3,087	037
23	5	3,004	3,001	323
				044
				$23\bar{5}$
24	5	2,973	2,979	143
25	5	2,913	2.909	306
26	10	2,882	2,883	144
			2,880	045
			2,887	038
27	20	2,752	2,754	322
			2,750	046
28	5	2,717	2,719	401
29	5	2,600	2,600	413
			2,599	051
			2,595	334
30	10	2,540	2,539	318
			2,537	150
31	5	2,506	2,506	152
			2,496	421
32	11	2,487	2,489	414
			2,485	048
33	55	2,443	2,440	309
			2,439	406
34	10	2,407	2,410	148
			3,406	328
			2,405	342
35	5	2,325	2,237	345
			2,325	433
36	5	2,190	2,190	434
			2,188	157
				$33\bar{9}$
37	10	2,104	2,104	$35\bar{2}$
38	5	2,055	2,055	521
				$42\bar{9}$
			2,053	$35\bar{4}$
39	1	2,032	2,030	444
				$50\bar{6}$
40	5	1,989	1,990	429
			1,989	355
41	10	1,964	1,963	166
42	1	1,926	1,926	$26\bar{5}$
			1,924	508
				$53\bar{3}$
43	5	1,901	1,902	$53\bar{4}$
			1,901	517
				533
44	1	1,881	1,882	451
45	1	1,864	1,865	360
			1,864	508
				$36\bar{1}$
			1,863	452
46	5	1,837	1,838	535
				$35\bar{8}$
			1,837	170
47	1	1,795	1,794	602
				$52\bar{9}$
				$36\bar{5}$
48	1	1,756	1,757	175
				$60\bar{5}$
49	1	1,735	1,735	614
			1,734	273
50	1	1,707	1,708	615
				$45\bar{8}$
51	1	1,693	1,694	461
			1,692	462
52	5	1,656	1,657	371
				$55\bar{3}$
				$54\bar{8}$
			1,656	552, 547
			1,655	607
53	1	1,629	1,629	277
			1,628	081
54	1	1,600	1,601	466
				635
				555

COMPOSICION QUIMICA

Previo al análisis, los materiales fueron secados en un desecador de silicagel y separado en dos partes. Una parte fue usada para las determinaciones de carbón, nitrógeno, hidrógeno y azufre por cromatografía de gases en el "National Chemical Research Laboratory" (análisis por H. H. Lachmann). La otra parte fue analizada por Martini en el Laboratorio del "Geological Survey", por gravimetría (Al_2O_3 y Cl), con fotometría de llama (K_2O), por colorimetría (P_2O_5) y por el método de destilación ($(NH_4)_2O$). No se distingue entre H_2O^+ y H_2O^-. Los resultados son como sigue: (Ver Tabla Nº 1)

El material residual (Insol.) remanente al ataque con HCl consiste sólo en granos rosados de cuarzo detrítico. Se llevaron a cabo algunos análisis cualitativos con microsonda, confirmando la homogeneidad composicional del mineral así como la ausencia de cualquier otro elemento con número atómico superior que 11. El análisis de URBANI (1977) indica la presencia de Fe_2O_3 que puede ser debido a impurezas como hematita de la roca caja o debido al reemplazo de aluminio por el ión férrico en el mineral, en cantidades variables de un lugar a otro. Otros elementos minoritarios fueron determinados como: (Ver Tabla Nº 2)

En base a una valencia de 4 para la suma $NO_3+SO_4+PO_4$, el análisis nos da la siguiente fórmula empírica:



$K_{1,07}Al_{7,07}(NO_3)_{3,28}(SO_4)_{0,32}(PO_4)_{0,02}Cl_{2,32}(OH)_{15,96}\cdot 7,77H_2O$

la cual puede ser aproximada a la siguiente fórmula ideal:



$KAl_7(NO_3)_4Cl_2(OH)_{16}\cdot 8H_2O$.

Al_2O_3	37,12%	SO_3	2,65%
K_2O	5,18%	Cl	8,50%
$(NH_4)_2O$	<0,02%	C	<0,30%
H_2O	29,25%	Insol.	0,10%
N_2O_5	18,25%	$-O=Cl_2$	1,02%
P_2O_5	0,17%	Suma	99,31%

TABLA Nº 1

CaO	0,18%	Na_2O	0,07%
MgO	0,02%	MnO	0,00%
SiO_2	0,00%		

TABLA Nº 2

PROPIEDADES OPTICAS Y FISICAS

Las imágenes de microscopio electrónico de barrido (URBANI, 1977, fig. 4), revelan que el mineral forma agregados de hojuelas extrañamente contorsionadas. La textura es obviamente micácea y el clivaje perfecto es presumiblemente {001}. Bajo el microscopio petrográfico la sveita aparece incolora, la extinción es paralela o casi paralela al clivaje perfecto y el signo es negativo. Con luz conoscópica se obtienen imágenes pobres, indicando que el mineral es biaxil positivo con un ángulo 2V pequeño.

Sólo se pudieron medir los índices de refracción extremos: $\alpha=1,503(2)$ y $\gamma=1,535(2)$. Bajo el microscopio se pudo observar que la sveita inmersa en agua aumenta su volumen en cerca de 10 veces, y que la birrefringencia decrece progresivamente a cero cuando los granos se transforman en una masa gelatinosa. Este fenómeno puede ser interpretado como debido a una disolución incongruente de la sveita, dejando un residuo presumiblemente de hidróxido de aluminio.

La gravedad específica se determinó por el método de hundimiento y flotación con tetrabromoetano diluido con acetona y es de 2,0. La densidad calculada a partir de la fórmula ideal es de 2,185.

Se llevaron a cabo algunos experimentos con T.G.A. y D.T.A. en 25 mg de muestra, con los siguientes resultados: un fuerte pico endotérmico a 240ºC, incluyendo un "lomo" a 200º, correspondiente a un 49% en la masa. También hay reacciones endotérmicas a 400ºC, representando cerca del 6% de pérdida (pobremente distinguible de la pérdida anterior) y débiles y amplias a 1000ºC (3% de pérdida) y débiles a 1150ºC (1% de pérdida), respectivamente.

La sveita es muy blanda, comparable al talco. Es soluble completamente en HCl y H_2SO_4 pero se disuelve con dificultad en HNO_3. Calentándola en tubo de ensayo produce humos marrones.

GENESIS

Clásicamente se ha creído que los nitratos en cuevas se forman de excrementos de animales como el guano de murciélagos. En el caso de la sveita, el origen a partir de excrementos animales conduce a dificultades, ya que se ha indicado previamente que el mineral ha sido depositado por soluciones que manan de las fisuras (planos de estratificación) de las paredes y techo de las galerías. Además es poco probable que haya otras cuevas a un nivel más alto, por consiguiente se sugiere que el nitrato y cloro deben proceder del agua de lluvia y por la materia orgánica contenida en el suelo de la cima del cerro. Las soluciones, presumiblemente muy ácidas y pobremente mineralizadas, como es el caso en este ambiente (URBANI, 1977:186), disolverían aluminio y potasio de los feldespatos y micas que en cantidades accesorias se encuentran en la cuarcita. Como estas soluciones son muy diluidas, la precipitación de sveita puede lograrse sólo después de la evaporación de muchas veces el volumen inicial. Tal origen de los nitratos por la percolación de agua también ha sido utilizado por HILL (1976) para cuevas en calizas.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. R. A. Edge por sus útiles consejos sobre los análisis químicos. A.C.P. Venter y S. C. Kammeyers, por la asistencia en el trabajo de computación y fotografías S. E. M. A Wilmer Pérez y Carlos Galán por recolectar las muestras durante sus dos ascensos a la cueva, así como a los demás miembros de la Sociedad Venezolana de Espeleología participantes.

BIBLIOGRAFIA

COLVEE, P. 1973. "Cueva en cuarcitas en el cerro Autana, Territorio Federal Amazonas". *Bol. Soc. Venezolana Espel.*, 4 (1): 5-13.

GALAN, C. 1982. "Notas sobre la morfología de la cueva Autana y algunos comentarios generales sobre las formas pseudocársicas desarrolladas en cuarcitas del grupo Roraima, Guayana Venezolana". *"Bol. Soc. Venezolana Espel.*, 10(19): 115-128.

HILL C., 1976. *Cave Minerals*. Speleopress, Austin, Texas, 137 p.

URBANI, F., 1976. "Opalo, calcedonia y calcita de la cueva del cerro Autana (Am. 11), T.F.A., Venezuela". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* 7(14): 129-145.

———————, 1977. "Novedades sobre estudios realizados en las formas cársicas y pseudocársicas del escudo de Guayana". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* 8(16): 175-197.

MAIZ PREHISPANICO EN UN ABRIGO ROCOSO DEL ESTADO MERIDA, VENEZUELA

Por: Carlos A. Martín
Dpto. de Arqueología y Etnografía.
Instituto de Investigaciones, F.A.C.E.S.
Universidad Central de Venezuela.
Caracas 1041-A.

y

Sthephen Tillett
Herbario Dr. Víctor Manuel Ovalles.
Facultad de Farmacia.
Universidad Central de Venezuela.
Caracas 1041-A

(Recibido en Abril de 1984)

RESUMEN

Se describen y analizan dos tusas de maíz asociadas a cerámica Prehispánica y restos zooarqueológicos.

ABSTRACT

In this paper two cornscobs associated with Prehispanic pottery sherd and zooarchacological remains are described and analyzed.

INTRODUCCION

Los restos arqueológicos,etnobotánicos, zoológicos y cerámicos objeto de la presente nota , fueron localizados por Ignacio Rubio, miembro del Instituto Nacional de Parques y Jardines.

El hallazgo fue realizado en una pequeña solapa ubicada a una altitud de 3.000 m.s.n.m., en las inmediaciones de la ciudad de Mérida.

Aún cuando no hemos podido examinar toda la muestra recolectada, consideramos de interés publicar esta nota preliminar dada la asociación de lo que posiblemente sea un maíz muy primitivo, con cerámica aborigen Prehispánica y restos óseos animales.

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL CERAMICO

La cerámica, de procedencia superficial consta de 2 bordes y 1 fragmento de panza (Figura 1).

En general, los tiestos pertenecen a vasijas que fueron manufacturadas mediante rodetes y en cuya pasta se observa abundante arena fina con inclusión natural de mica laminar utilizada como desgrasante.

Oxidación completa queda evidenciada mediante la observación del color, castaño claro, distribuido uniformemente en toda la pasta.

En la superficie externa de todos los tiestos, la presencia de zonas ahumadas, productos de cocción utilitaria indican el uso dado a las vasijas.

El espesor de las paredes es de 6 mm a 7 mm, observándose en todos los casos, ambas superficies alisadas.

Formas

Los bordes, 1 directo de labio redondeado (Figura 1: A-B) y 1 abultado externo de labio redondeado (Figura 1: D-E), nos han permitido reconstruir parcialmente una vasija de forma globular con un diámetro en la boca de 13 cm (Figura 1: G) y una vasija semiglobular (Figura 1: H) de 10 cm de Ø en la boca.

Decoración

Consta de 1 tira de arcilla aplicada sobre la panza de la vasija (Figura 1: G) en sentido horizontal y en el tiesto clasificado como borde directo (Figura 1: A-B-C).

La tira de arcilla muestra señales de impresión, lo cual le confiere aspecto de cadeneta (Figura 1: C).

La cadeneta impresa es un elemento común presente en los yacimientos arqueológicos, ubicados en el Occidente de Venezuela. Ha sido reportada por VARGAS (1969) para la Fase San Gerónimo, KIDDER (1944) y WAGNER (1967, 1980), la reportan para las regiones de Carache, El Chao y Mucuchíes, respectivamente, CRUXENT & ROUSE (1961), para la región de Betijoque y Matraquero. SANOJA (1970) la ubica en la Cuenca Sur del Lago de Maracaibo.

Es de hacer notar, que la mencionada técnica decorativa ha sido ubicada por los autores mencionados, dentro de los Períodos III y IV según la cronología propuesta por CRUXENT & ROUSE (1961).

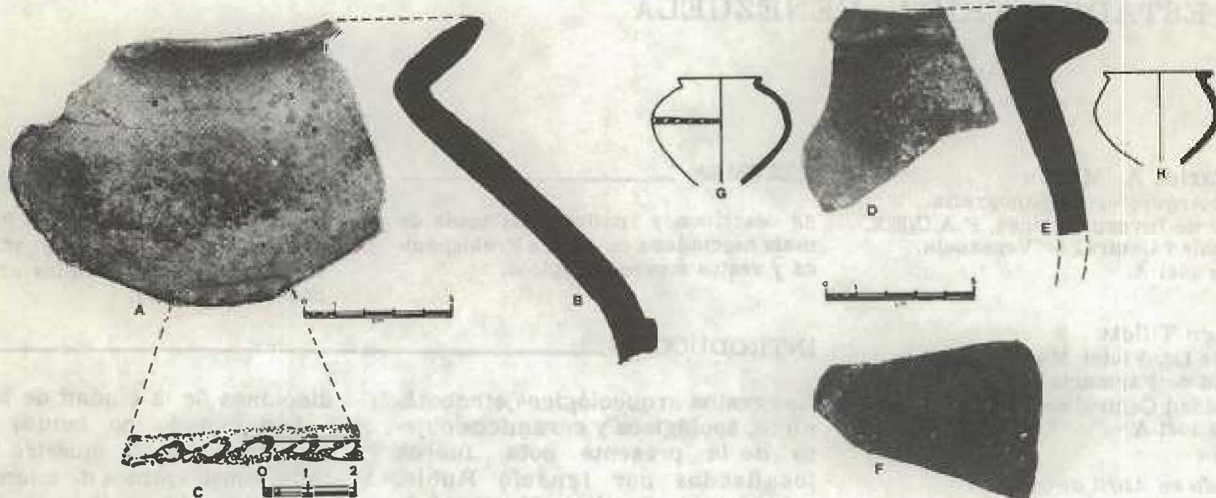


FIG.1

Fig. 1 Material Cerámico asociado a las tusas de maíz.

RESTOS ETNOBOTANICOS

Las cúpulas de pares de espiguillas pistiladas, el pedicelo evidente y el perfil algo chato de la cúpula y glumas, indican que se trata de dos tusas de maíz.

El pequeño tamaño, el número bajo de granos y de hileras, en especial de la tusa M001 (Figura 2: A-C) y la orientación dística de las cúpulas, indican que se trata de un maíz primitivo. Así mismo, la conformación general de la tusa M001 también podría indicar introgresión genética desde el Teosinte, o sea, que tenga remanentes genéticos derivados de anteriores cruces con el Teosinte.

Mediciones de las tusas

	M001 (Figura 2: A-C)	M002 (Figura 2: B-D)
Largo	39 mm	46 mm
Ancho	9 mm (base)	19 mm
Hileras de granos	4	8
Granos por hilera	9	8
Espacio por grano	4,3 mm	5,75 mm
Total de granos (Calculado)	36	64

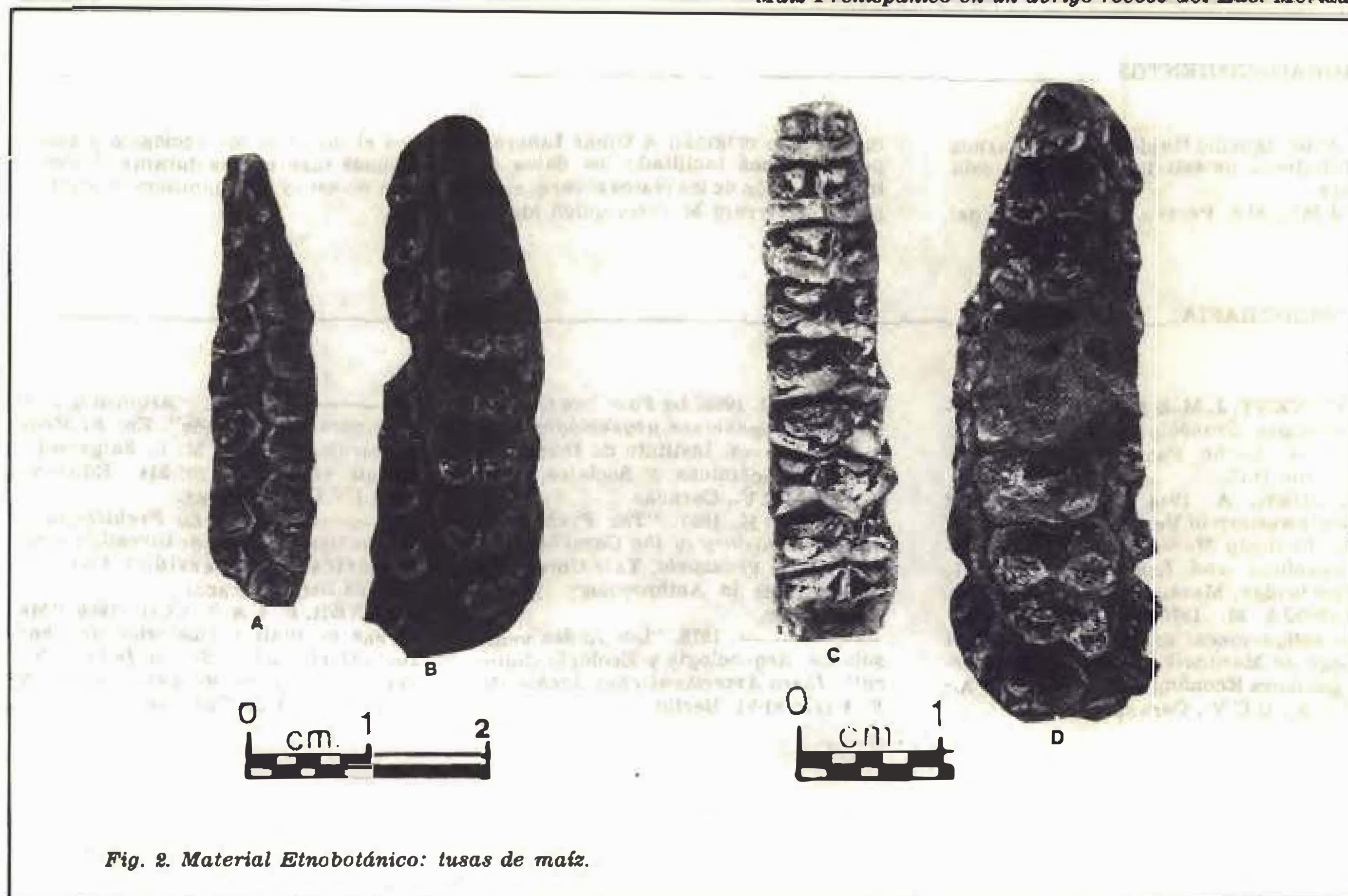


Fig. 2. Material Etnobotánico: tusas de maíz.

ZOOARQUEOLOGIA

La observación de los restos óseos animales, permiten señalar actividades cinegéticas importantes. Podemos señalar fracturas en los huesos y evidencias de fuego indicadores del consumo a que fueron sometidos.

De las especies identificadas tenemos, al conejo andino *(Sylvilagus brasiliensis)* venado matacán o "Candelillo" *(Mazama rufina)*, lapa andina *(Agouti sp.)*, zorro guache andino *(Nasuella olivacea)*, venado caramerudo *(Odocoileus virginianus)*, patos *(Familia Anatidae)* y caracoles terrestres *(Plekocheilus sp.)*.

Es interesante señalar que tanto el venado matacán *(Mazama rufina)* como el zorro guache *(Nasuella olivacea)*, corresponden a formas exclusivas del páramo, lo que evidencia cacerías de fauna local y contradice lo afirmado por algunos autores, tales como VARGAS (1969: 22) en el sentido de que en los Andes no existen otras actividades económicas, salvo la agricultura, como forma de subsistencia local.

DISCUSION

Las características del material cerámico y su cota de ubicación, sugieren enmarcar esta localidad dentro del Patrón Andino localizado en la zona de Tierra fría (entre 2.000 y 3.000 metros de altura) propuesto por WAGNER (1978:83-84) para los Andes Venezolanos.

De acuerdo a las características propias de las tusas descritas, podríamos suponer que pertenecen a una raza de maíz bastante primitiva.

Mazorcas de maíz localizadas en el área de Carache, han sido reportadas por WAGNER & ZUCCHI (1966). Estas mazorcas asociadas a cerámica de la Fase Mirinday, fueron fechadas entre 1.200 y 1.550 D.C. CUTLER (en WAGNER 1979: 210) supone que ciertos ejemplares de mazorcas pequeñas de maíz, encontradas en los yacimientos de El Mocao Alto y La Era Nueva, pertenecen a una raza de amplia distribución entre los Andes Suramericanos y el Norte de México.

AGRADECIMIENTOS

Al Sr. Ignacio Rubio, por facilitarnos el material de estudio descrito en esta nota.

A Miguel A. Perera por la revisión del manuscrito original. A Omar Linares, por habernos facilitado los datos de identificación de los restos zooarqueológicos. A Hyram Moreno, quien identificó el material malacológico y aportó algunas sugerencias durante la corrección de estilo del manuscrito original.

BIBLIOGRAFIA

CRUXENT, J. M. & I. ROUSE. 1961. *Arqueología Cronológica de Venezuela.* Vol. I, Unión Panamericana, Washington D.C.

KIDDER, A. 1944. "Archaelogy of Northwestern of Venezuela. *"Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology"*, 26 (1), Cambridge, Mass.

SANOJA, M. 1970. *La Fase Zancudo; investigaciones arqueológicas en el Lago de Maracaibo.* Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, FA.C.E.S., U.C.V., Caracas.

VARGAS., I. 1969. *La Fase San Gerónimo; investigaciones arqueológicas en el Alto Chama.* Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, FA.C.E.S., U.C.V., Caracas.

WAGNER, E. 1967. *"The Prehistoric and Ethnohistory of the Carache area in Western Venezuela.* Yale University Publications in Anthropology, Nº 71, New Haven.

——————, 1978. "Los Andes venezolanos, Arqueología y Ecología Cultural". *Ibero Amerikanisches Archiv,* N. F. 4 (1): 81-91. Berlín.

——————, 1979. "Arqueología de los Andes Venezolanos". En: *El Medio Ambiente Páramo.* M. L. Salgado-Laboriau editor, p. 207-214. Ediciones CEA-I.V.I.C., Caracas.

——————, 1980. *La Prehistoria de Mucuchíes.* Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

WAGNER, E. & A. ZUCCHI. 1966. "Mazorcas de maíz prehistórico de Venezuela Occidental". *Boletín Informativo del Departamento de Antropología.* Nº 4: 36-38. I.V.I.C., Caracas.

PICTOGRAFIAS Y CERAMICA DE DOS LOCALIDADES HIPOGEAS EN LA PENILLANURA DEL NORTE, TERRITORIO FEDERAL AMAZONAS Y DISTRITO CEDEÑO DEL ESTADO BOLIVAR

Por: Miguel A. Perera
Sociedad Venezolana de Espeleología
Apdo. 47.334, Caracas 1081-A
y
Depto. de Arqueología y Etnografía
Instituto de Investigaciones FA.C.E.S.
Universidad Central de Venezuela
Apartado 70.838, Caracas 1071
e
Hyram A. Moreno
Depto. de Arqueología y Etnografía
Instituto de Investigaciones FA.C.E.S.
Universidad Central de Venezuela
Apartado 47.029, Caracas 1041-A

(Recibido en Agosto de 1984)

RESUMEN

La comparación estilística entre el material arqueológico colectado en los abrigos rocosos de La Vaca y Susudé Inava, en la cuenca del Orinoco, permiten señalar afinidades y semejanzas con otras localidades del área como cueva Boulton e Isla Cotua.

La heterogeneidad de los materiales descritos sugieren que sean vistos como agregados; no obstante predomina el material Saladoide en sus fases tardías. Las pictografías presentes en ambas localidades son descritas.

ABSTRACT

Analysis of archaelogical pottery from two rock shelter nearness the Orinoco River, let us to point out similarities and relationship with other localities like Boulton cave and Cotua Island.

Heterogeneity of the archaeological remains we described, suggest us to look at as aggregates, nevertheless it prevail Saladoide characteristics of their late phases.

Pictographies of both caves are described.

INTRODUCCION

Entre los días 21 y 24 de enero de 1983 y como parte de las actividades de campo del proyecto "Asentamientos estables en el Territorio Federal Amazonas, sistemas de subsistencia e impacto ambiental" (E-05.12/83), financiado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (U.C.V.) se hicieron los levantamientos planimétricos y arqueológicos de dos abrigos rocosos: La Cueva Grande del Cerro La Vaca y Cueva La Casa de Piedra o *Susudé Inava* (CRUXENT, 1946-47). En ambos sitios se localizó material cerámico aflorado y varios conjuntos pictográficos.

De estas dos cavidades, la cueva La Casa de Piedra, fue visitada y reseñada por primera vez en el año de 1946 por CRUXENT (Op. cit.), quien realizó una descripción del conjunto de pictografías presentes en el abrigo y mencionó haber encontrado algunos tiestos de panza, al parecer arqueológicos, en su superficie. Posteriormente otros autores como SANOJA & VARGAS (1970) SUJO (1975) y DELGADO (1976) citan los hallazgos de este sitio en sus respectivos trabajos.

La Cueva Grande del cerro La Vaca fue visitada por primera vez por los miembros de la Sociedad Venezolana de Espeleología y Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, O. Linares y M. A. Perera el 15 de enero de 1981, siendo para la fecha, el propietario del fundo donde se encuentra la cavidad, el Sr. Hernán Sánchez.

En estas notas se presentan los resultados preliminares basados en la descripción y análisis del material arqueológico y pictográfico, y sus posibles relaciones con otras localidades de la región del Orinoco.

LOCALIZACION DESCRIPTIVA Y CARACTERISTICAS DE LOS ABRIGOS

Ambas localidades se ubican en afloramientos aislados o *inselbergs*, de forma dómica; que ocurren en los bordes de los grandes cuerpos graníticos de la Guayana venezolana (URBANI & SZCZERBAN, 1975:65). Para la Geología Regional del Distrito Cedeño (Estado Bolívar) y el Territorio Federal Amazonas, estos relieves pertenecen a la unidad litológica Granito de Parguaza (SZCZERBAN, 1974:36) del grupo Suapure de la provincia de Cuchivero (edad Precámbrico, Escudo de Guayana), (GONZALEZ JUANA et al., 1980).

En general la mayor parte del área circunvecina a los relieves, son tierra bajas cubiertas por suelos residuales o aluviones de la Penillanura del Norte (CARDENAS, 1969:47); la cual se diferencia de los Llanos situados al N y W, por su constitución geológica y geoformas como "cerros testigos" o *inselbergs.*

La vegetación predominante de esta penillanura corresponde al bosque seco tropical (EWEL et al., 1976), donde encontramos sabanas tropófilas (TAMAYO, 1972:33) abiertas o arboradas asociadas con bosques de palmas (morichales) y bosques de galería.

En el abrigo "La Casa de Piedra" observamos un pequeño bosque, de aproximadamente 40 ó 50 m de anchura, que en forma de franja circunda el perímetro de la base del cerro, donde se localiza la cavidad. Este micro-bosque se desarrolla sobre una característica geomorfológica de ocurrencia ocasional en los inselbergs tropicales; nos referimos a las depresiones periféricas que se producen en la zona de contacto entre el afloramiento y las formaciones superficiales contiguas circundantes (DERRUAU, 1978:262; THOMAS, 1979:173). En nuestro caso, esta depresión es recorrida parcialmente por una corriente intermitente, originando relaciones edáficas de mayor humedad que sustenta al micro-bosque mencionado.

Cueva Grande del Cerro La Vaca

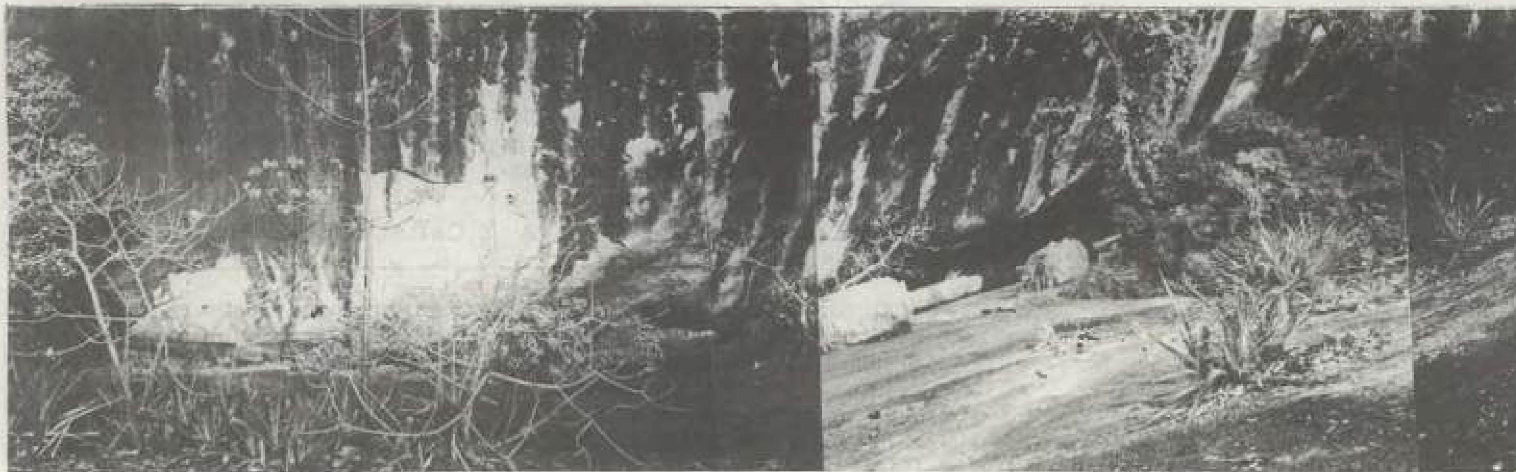
Se localiza en la vertiente SE del cerro La Vaca (Figura 1), a unos 6 km W de la carretera Puerto Ayacucho-El Burro, en los terrenos pertenecientes al Fundo "El Zamuro" o "Laja Pelada" (Departamento Atures, Territorio Federal Amazonas). Las coordenadas geográficas del sitio son 6°05'52" Lat. N y 67°23'59" Long. W (U.T.M. 674400 N y 677100 E, zona 19), según Hoja 6734 "Puerto Páez", 1ª edic. 1973, esc. 1:100.000 de la D.C.N.

El acceso al abrigo se realiza atravesando un potrero y un pequeño morichal situados al NE de la casa principal del fundo; encontrando en primer lugar una solapa de escasa altura a nivel del suelo. Sobre ella, a unos 15 m por encima de la base del afloramiento, se abre la cueva grande (Figura 2). Esta cavidad se desarrolla al parecer sobre el plano de unión, de dos de

Fig. 1 Vista general del Cerro La Vaca, la flecha señala la ubicación aproximada del abrigo.



Fig. 2 Cueva Grande del Cerro La Vaca.



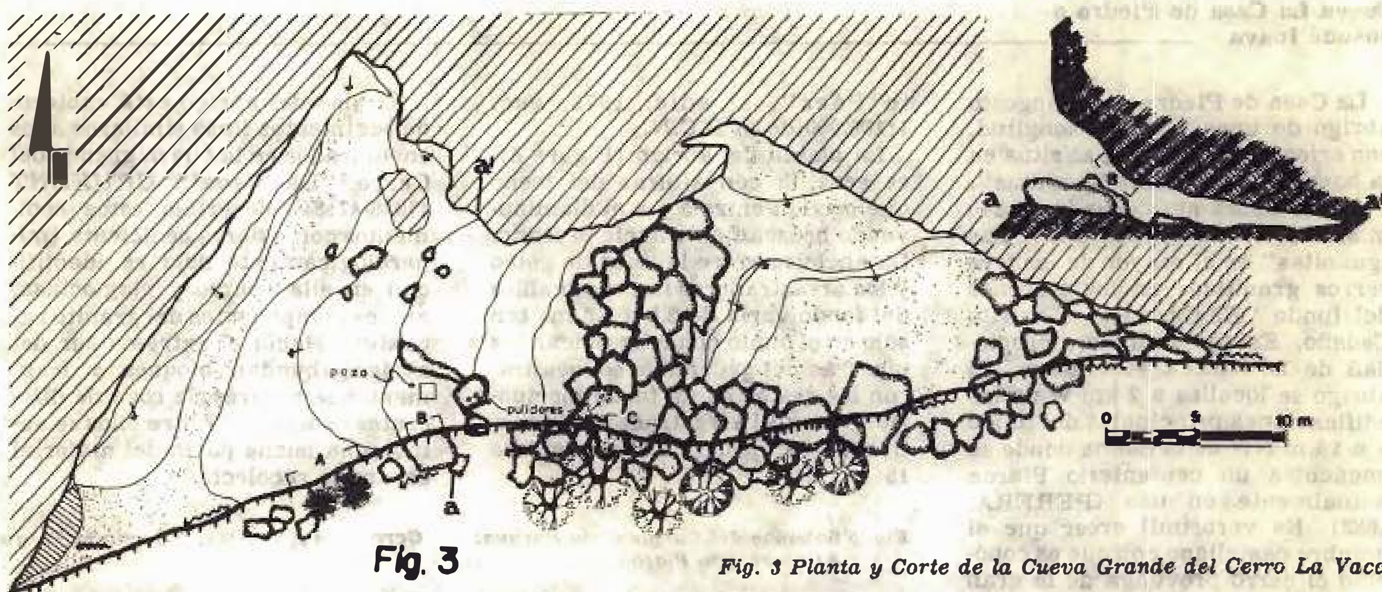


Fig. 3 Planta y Corte de la Cueva Grande del Cerro La Vaca.

las grandes masas rocosas que conforman el cerro La Vaca. El abrigo tiene una boca de 70 m de longitud, orientada en dirección SE y recorrida por un pequeño manantial que en algunos lugares desaparece bajo grandes bloques que colapsaron del techo. Este último tiene una altura que fluctúa entre 2 y 5 m., reduciéndose progresivamente hacia el interior de la cavidad, para continuar en laminadores infranqueables a diferentes distancias de la boca (Figuras 3 y 4).

Hacia el extremo N.E. de la cavidad se observa una acumulación de bloques, que reduce considerablemente la altura del techo y delimita dos desniveles: uno orientado al W, sobre el plano general del cavernamiento y el otro situado al E, con una superficie repleta de gravas entre los conjuntos de bloques.

La superficie del piso está cubierta por sedimentos de textura fina y color ceniza, con depósitos de gravas ovoidales en áreas de pendiente débil, transportadas posiblemente por la escorrentía ocasional del manantial y probablemente provenientes de la desagregación del granito de textura rapakivi (SZCZERBAN, 1974:56), el cual origina materiales detríticos como el señalado.



Fig. 4 Interior Cueva Grande del Cerro La Vaca.

El material cultural se compone de tres conjuntos pictográficos, que denominaremos A, B y C como agrupamiento preliminar para su presentación (Figura 3), realizados sobre la superficie irregular del techo, a escasa altura del piso y próximos a bloques que presentan en su superficie pequeñas concavidades circulares, posibles áreas para pulimento o morteros. En su totalidad las pictografías son monocromas, siendo realizadas con pintura roja.

Los fragmentos cerámicos son escasos, aflorados y dispersos a todo lo largo de la superficie del cavernamiento, algunas veces en los intersticios de las acumulaciones de bloques o mezclados con el sedimento fino y/o gravas, donde encontramos el material más erosionado. Es por esta característica que decidimos realizar un pozo de sondeo de 1x1 m (Figura 3) en un área de acumulación de sedimentos finos, obteniendo resultados negativos en los escasos 10 cm de espesor, donde ya se observa la presencia de la roca caja.

Cueva La Casa de Piedra o Susudé Inava

La Casa de Piedra es un angosto abrigo de unos 74 m de longitud, con orientación SE, que se sitúa en la base del cerro "Las Iguanitas".

A una altura aproximada de 140 m.s.n.m., el afloramiento de "Las Iguanitas" es el mayor de los tres cerros graníticos en los terrenos del fundo "El Carmen" (Distrito Cedeño, Estado Bolívar), propiedad de la familia Mikuliszyn. El abrigo se localiza a 2 km W de las edificaciones principales del fundo y a 1 km NW de la colina donde se encuentra un cementerio Piaroa actualmente en uso (PERERA, 1983). Es verosímil creer que el nombre castellano con que es conocido el cerro provenga de la gran abundancia de lagartos iguanídos *(Trophidurus?)* que habitan en el abrigo, así como por las representaciones pictográficas de estos reptiles en las paredes del abrigo.

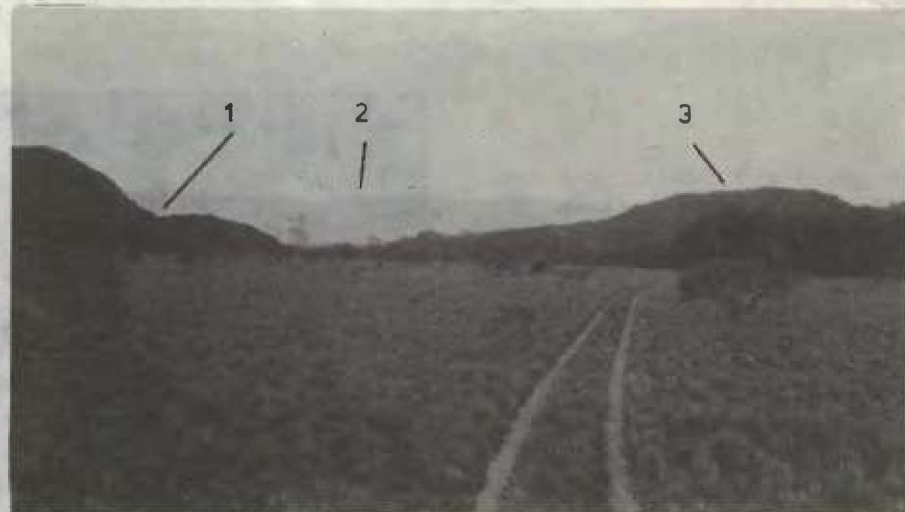
El acceso al sitio se hace con vehículo, para lo cual se llega al cerro desde el E a través de una sabana con cobertura casi total de pequeñas gramíneas y especies pirófilas arbustivas (Figura 5). Hacia el W y del otro lado del río Parguaza se divisa la Serranía del mismo nombre y el picacho denominado "Negro Parao".

Las coordenadas de la localidad con 6° 13'23" Lat. N y 67°06'37" Long. W (U.T.M. 688250 N y 709200 E, zona 19), según Hoja 6734 "Puerto Páez", 1º edic. 1973, esc. 1:100.000 de la D.C.N.

La planta del abrigo (Figura 6), es sencilla con alturas del techo que oscilan entre 5 y 8 m disminuyendo bruscamente hacia el fondo. La anchura entre la línea de goteo y los arrastraderos impracticables del fondo varía de 2,5 a 5,5 m; tan sólo en el punto donde se ubican las pinturas del grupo B y se localizaron los restos de un fardo mortuorio Piaroa, el arrastradero es practicable por aproximadamente unos 15 m.

El piso del abrigo está cubierto de sedimentos finos similares a los encontrados en la cueva grande del Cerro "La Vaca". CRUXENT (1946-47:84) describió estos sedimentos como tierra cenicienta (mineralógicamente solo se identifican en ella cuarzo y plagioclasa, ambos componentes del granito rapakivi). Hacia el extremo sur del abrigo abundan bloques y fragmentos laminares de roca de diferentes espesores. Entre ellos se obtuvo una buena parte del material cerámico recolectado.

Fig. 5 Sabanas del Carmen, rio Parguaza 1 Cerro Las Iguanitas; 2 Serranía Parguaza; 3 Cementerio Piaroa



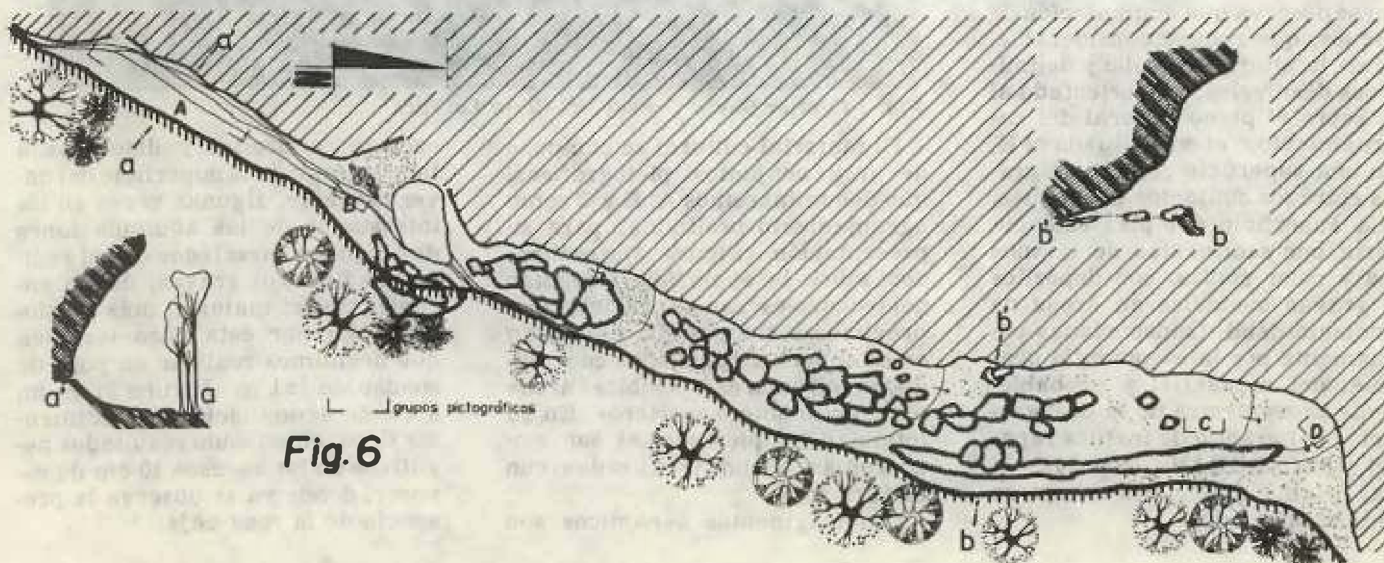


Fig. 6 Planta y Cortes de la Cueva La Casa de Piedra "Susudé Inava"

CERAMICA, MATERIAL Y METODOS

Para la clasificación y análisis del material cerámico se describen las dimensiones (DUNNELL, 1971:200; TARBLE, 1982:15-16) de los atributos: antiplástico, color post-cocción y tratamiento de superficies, diámetro y forma del borde, forma de la vasija y técnica decorativa si la hubiese.

El color post-cocción de las superficies se determinará siguiendo la notación MUNSELL (1975) para ello identificamos exclusivamente el matiz o componente espectral (Hue), colocando entre paréntesis sus respectivas denominaciones, que agrupan las combinaciones de las variables *pureza* (Value) e *intensidad* (Croma) para el color espectral o matiz.

La terminología utilizada en la descripción de formas de bordes y labios es básicamente la propuesta por el CENTRO DE ENSINO E PESQUISAS ARQUEOLOGICAS (1966); en su defecto nos acogemos a ciertos términos de SMITH & PIÑA CHAN (1962); algunos rasgos morfológicos muy específicos como son los bordes en pestaña, definidos por CRUXENT & ROUSE (1961) y SANOJA (1979) se describirán basados en JOUKOWSKY (1980:353).

Para establecer el diámetro de la boca de las vasijas y reconstruir sus posibles formas, seleccionamos a aquellos tiestos que dentro de una tabla de semicircunferencias concéntricas, dividida en segmentos radiales de 5º, represente un valor mayor y/o igual a 25º (± 14%) sobre el total de 180º.

Así mismo se consideran únicamente los bordes cuyas características permiten inferir la dirección o angulosidad del cuerpo y por ello precisar la forma de la vasija; para delinear dicho perfil utilizamos un calibrador de perfiles (profile gauge).

Como rasgo general del material encontrado en ambas localidades, debemos señalar que en la totalidad de los casos no existe asociación evidente entre bordes y bases; en escasos ejemplares se observan inflexiones bien definidas.

CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

Cueva Grande del Cerro "La Vaca"

En la recolección exhaustiva de superficie realizada en esta localidad obtuvimos un total de 70 tiestos de los cuales, 26 corresponden a bordes, que a su vez representan el mayor número de fragmentos decorados, junto a un tiesto de panza y una base plana con impresiones de cestería.

Partiendo de la presencia predominante de ciertos antiplásticos observados en el material, segregamos cuatro grupos: a) *arena:* con abundantes granos redondeados de cuarzo, biotita y otros minerales. No se observan variaciones significativas en cuanto al tamaño ni grado de desgaste en los granos o partículas; b) *espículas:* mezcladas con arena fina; c) *caraipé* (PIO CORREA, 1931:30-31; *cariapé* según MEGGERS & EVANS, 1969:25)d)*compuesto:* grupo caracterizado por la presencia de antiplásticos heterogéneos, que incluye una fracción predominante de arena y restos de carbón, con menor proporción de tiestos molidos y espículas.

a) *Arena* (Figura 7.1): representa el mayor porcentaje de fragmentos en la colección (49%), siendo en general tiestos sencillos con ambas superficies alisadas o pulidas. En un solo ejemplar observamos restos de un probable engobe.

Según la notación MUNSELL, el color post-cocción predominante en ambas superficies de los bordes sencillos y decorados tienen un matiz de 7.5 YR (brown, dark brown, strong brown), 5YR (very dark gray, reddish yellow) y 10YR (brownish yellow), presentando abundantes manchas de cocción o ahumado sobre las superficies.

Los colores no son uniformes u homogéneos para toda la superficie, pues algunas veces aparece cubierta por manchas de cocción y/o la formación de sales de $NaN0_3$ (nitrito sódico) sobre las superficies externas, que pueden llegar a cubrir totalmente la superficie.

Este fenómeno podría indicar una larga exposición de estos tiestos en la superficie, donde el sodio desprendido en la **meteorización** del granito, reaccionaría con los nitratos presentes en el suelo en un ambiente estable como el hipogeo (URBANI, com. pers.).

Dentro de este grupo apreciamos cinco técnicas decorativas: a) Incisión de líneas anchas o angostas poco profundas, formando motivos lineales paralelos sobre un labio plano, siguiendo posiblemente el contorno del recipiente (Figura 7.1a); b) combinación de motivos rectilíneos y curvilíneos con posible modelado en la parte superior y margen exterior de un borde en pestaña (Figura 7. 1b); c) modelado aplicado en forma de pequeño apéndice o falsa asa (Figura 7.1c) y en banda con muescas sobre una panza (Figura 7.1d); d) pintura monocroma roja en banda, sobre la superficie externa superior de un borde directo (Figura 7.1e) y e) engobe naranja posiblemente zonificado en la orilla superior de un borde en pestaña (Figura 7.1f).

Un fragmento (Figura 7.1g) muestra la combinación de pintura roja aparentemente zonal, con incisiones anchas, curvilíneas poco profundas, en la orilla superior de un borde en pestaña.

Además de las técnicas y motivos descritos anteriormente, cabe mencionar, un fragmento de base plana con impresiones de cestería (Figura 7.1h) de tejido cruzado cerrado, a base de fibras anchas y planas, similar a un tejido descrito por SANOJA (1960: Figura 10).

Para este grupo proponemos cinco formas probables de vasijas: cuencos o escudillas (open bowl) de borde reforzado interno (Figura 7.1 l) en pestaña (Figura 7.1b, f, g) y un cuenco carenado de boca restringida (Figura 7.1a), así como una olla de paredes rectas (Figura 7.1k) y otra globular, carenada de borde adelgazado (Figura 7.1c).

b) *Espículas* (Figura 7.2): grupo compuesto por siete bordes, doce fragmentos de panza y tres bases (dos planas y una cóncava) que representan el 31% de la colección.

En general se trata de tiestos sencillos alisados o pulidos, sin restos de engobe.

Los bordes sencillos y decorados presentan una coloración con valores de 5YR (pinkish gray); 7.5YR

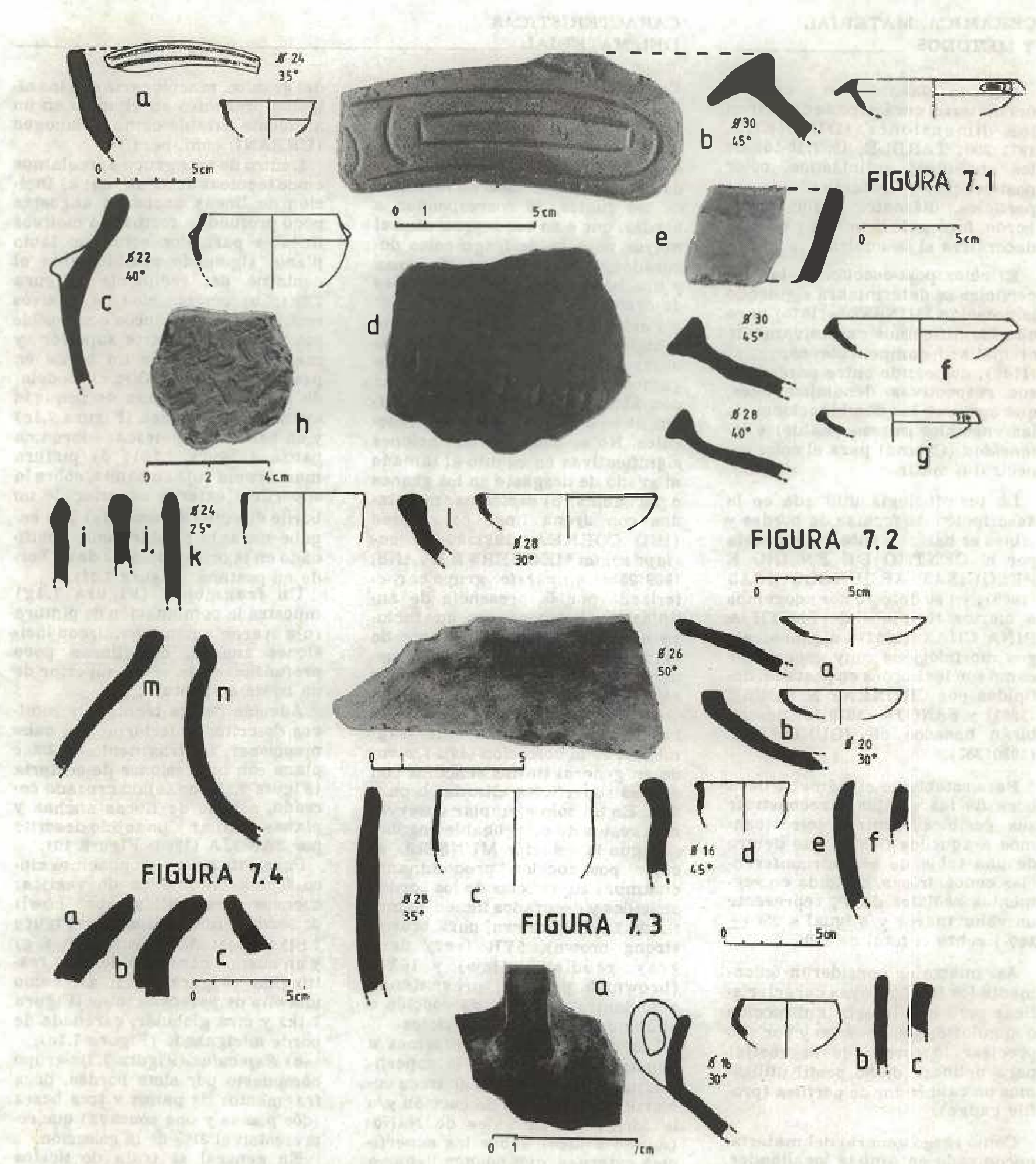


Fig. 7 Material Cerámico Cueva Grande del Cerro La Vaca.

(brown, reddish brown y strong brown) y 10YR (brown), observándose abundantes manchas de cocción y en algunos casos concreciones salinas.

Un solo borde presenta decoración festoneada, sobre el labio (Figura 7.2a).

Tres formas de vasijas son apreciables en este grupo, un plato de bordes inclinado externo, con paredes curvas o rectas (Figura 7.2a, b); bol globular de borde directo (Figura 7.2d) y una olla globular (Figura 7.2c).

c) *Caraipe* (Figura 7.3): tiestos sencillos, alisados y pulidos sin engobe. Representan el 14% de la colección, tres bordes y siete fragmentos de panza.

Las superficies presentan manchas de cocción, que en algunos ejemplares no permiten la determinación del color o matiz. Los colores identificables son 10YR (Light yellowish brown) y 10YR (very pale brown).

La muestra de este grupo carece de decoración. La única forma discernible es un cuenco globular, restringido con asa acintada vertical que parte desde el labio a la panza (Figura 7.3a).

d) *Compuesto* (Figura 7.4): representa el 6%, con tres bordes sencillos inclinados externo y directo, con labios aguzados, redondeado y plano; y un tiesto de panza (Figura 7.4).

Pasta poco compacta con abundantes bolsas de aire; superficies alisadas. Los núcleos son grises, siendo el color predominante del material 7.5YR (white, light gray) y 10YR (light gray).

Cueva Casa de Piedra o Susudé Inava

La colección está compuesta por 74 tiestos, de los cuales 19 fragmentos son bordes (± 26%). El material decorado es escaso, totalizando cuatro fragmentos (± 5%) con decoración localizada predominantemente en los bordes.

La pasta en general es compacta y homogénea, en cuanto se refiere a la distribución del antiplástico; las superficies externas o internas presentan manchas causadas por una oxidación parcial.

En función de los antiplásticos predominantes diferenciamos tres grandes grupos de tiestos: a) *arena*, observando pequeñas variaciones en el tamaño de las partículas o granos; b) *caraipé* y c) *roca triturada*, representado por un solo tiesto.

a) *Arena* (Figura 8.1): representa el mayor porcentaje de fragmentos (61%), siendo en general tiestos sencillos con ambas superficies alisadas o pulidas, sin engobe. Según la notación MUNSELL, el color post-cocción de las superficies de los bordes sencillos y decorados tienen un valor que varía entre 2.5YR (very dusky red, dark reddish brown y red), 10YR (yellowish brown y 10R (red).

En un fragmento se observa la formación de concreciones de sales de $NaNO_3$ (nitrito sódico) sobre ambas superficies.

La decoración en este grupo está basada en el uso de la incisión ancha (± 2.00 mm) y poco profunda, formando motivos curvilíneos, paralelos sobre la orilla superior de bordes en pestaña (Figura 8.1a, b). Un solo tiesto presenta pintura roja post-cocción sobre la superficie exterior pulida de un borde reforzado externo (Figura 8.1c).

Distinguimos en este grupo cinco formas de vasijas: cuencos o escu-

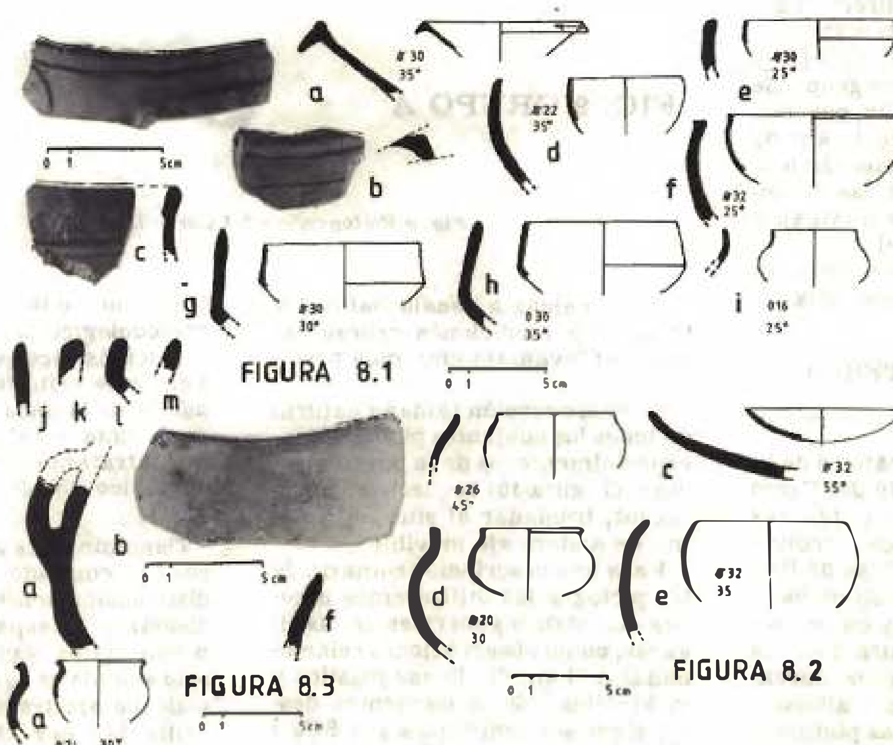


Fig. 8 Material Cerámico Cueva de Casa de Piedra o Susudé Inava.

dillas de bordes en pestaña (Figura 8.1a, b), con borde reforzado externo (Figura 8.1c) y cuencos globulares de borde directo (Figura 8.1d, e, f), así como boles carenados (Figura 8.1g, h) y una olla globular de boca restringida (Figura 8.1i).

b) *Caraipé* (Figura 8.2): este grupo está representado por siete tiestos (9%) de los cuales cuatro fragmentos son bordes; el material presenta superficies alisadas o pulidas, con oxidación parcial y/o reducción en el núcleo; en algunos casos se observan manchas de cocción.

El color post-cocción tiene un matiz predominante de 5YR (dark gray y reddish yellow), en dos ejemplares obtuvimos valores de 10R (dark red) y 2.5YR (light red), este último corresponde a una inflexión con asa acintada vertical (Figura 8.2a). En ningún caso observamos la presencia de engobe o pintura.

Un solo tiesto (Figura 8.2b) presenta en el labio, a manera de decoración, un modelado que identificamos como pestaña irregular (TARBLE, 1982:43).

Las formas reconstruidas corresponden a: un plato de borde inclinado interno (Figura 8.2c) un bol regular de borde curvado (Figura 8.2d) y ollas de borde directo y paredes entrantes (Figura 8.2b, e).

c) *Roca triturada:* un solo fragmento corresponde a este grupo. Se trata de un borde sencillo, curvado con el labio plano. Presenta ambas superficies alisadas, observándose con claridad las partículas de antiplástico. Color predominante 10YR (brownish yellow).

La forma de vasija reconstruida es un bol de boca ancha (Figura 8.3a).

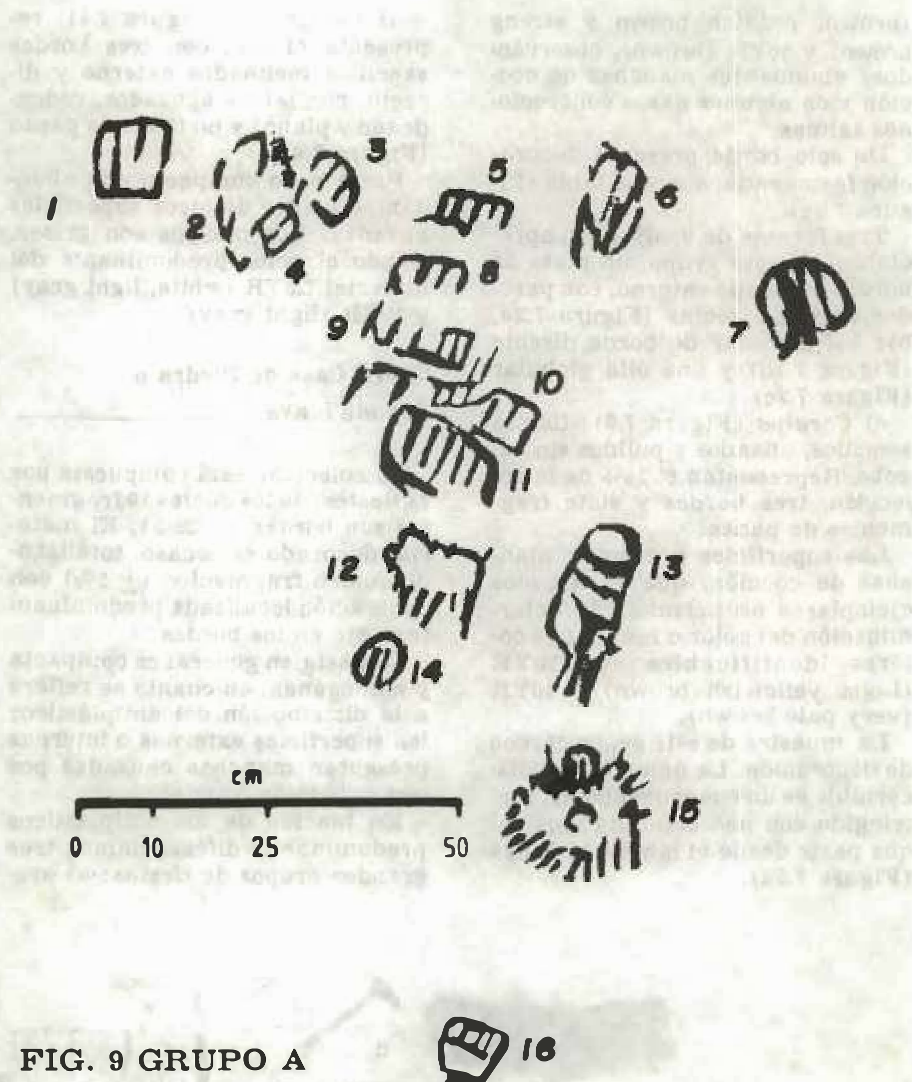


Fig. 9 Pictografías del Cerro La Vaca.

PICTOGRAFIAS. MATERIAL Y METODOS

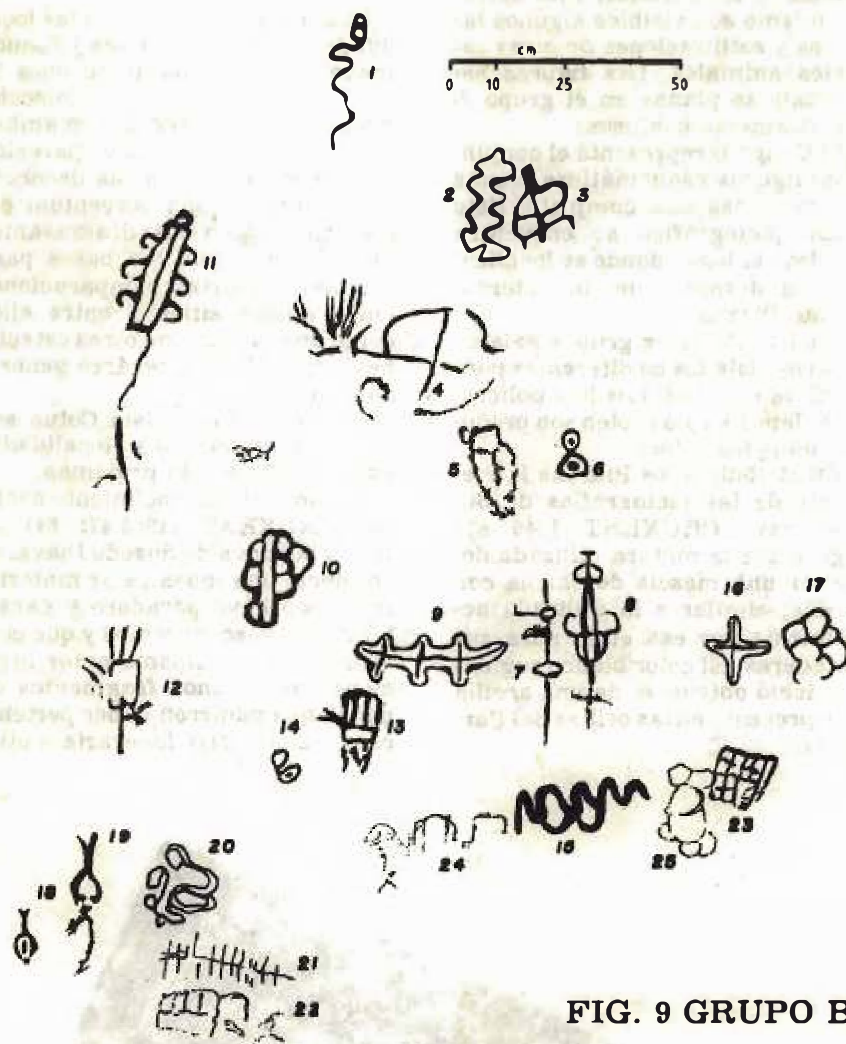
Los conjuntos pictográficos de la localidad Cueva Grande del Cerro La Vaca se reproducen, previas calcas, en dibujos a escala reducida (Figura 9). Los de Casa de Piedra pueden apreciarse en un estereograma (Figura 10) y en un mosaico fotográfico (Figura 11). La verticalidad de las paredes, ausencia de puntos de apoyo y altura a que fueron ejecutadas las pinturas, hicieron prácticamente imposible obtener calcas a escala natural y tomar las mediciones necesarias para un levantamiento más preciso.

La reproducción tamaño natural de todos los conjuntos pictográfico, especialmente los de la pared principal (Figura 10) requeriría, por lo menos, trasladar al sitio un sistema de andamiaje movible.

Para una descripción sumaria de las pictografías utilizaremos algunas cualidades generales de las figuras, como observaciones relacionadas a el ámbito linear plástico y la kinética. Estos elementos descriptivos son empleados por SUJO (1975:800-801) para el Nivel 0 (identificación de la figura) del análisis metodológico de la figura.

Además incorporamos a este nivel, otros criterios como categorización de la línea que delimita la figura pintada (SUJO, 1975: 817-818) y el tratamiento endotópico y/o exotópico (SUJO, op. cit.: figura 112a).

Denominamos *grupos* pictográficos, al conjunto de figuras cuya distribución sobre la roca permite discernir o separar presumiblemente tales agrupamientos, en este sentido es equivalente a las divisiones arbitrarias en "campos" utilizadas por DIESSL & LEON (1968: 255).



Cueva Grande del Cerro La Vaca

Grupo A: Conjunto de dieciséis (16) figuras (Figura 9) esquemáticas planas, delineadas. Algunas de ellas presentan diferentes grados de desgaste por erosión y/o meteorización.

Todas las figuras están realizadas con pintura "roja".

Grupo B; conjunto de veinticinco (25) figuras (Figura 9) planas delineadas. Algunas de ellas sugieren trazos figurativos completos (comparar por ejemplo figuras 1, 11, 18, 19). En la figura 15 se aprecia el tratamiento endotópico a base de puntos (puntillismo).

Al igual que el grupo A, las figuras presentan diferentes grados de erosión y/o meteorización. Todas las figuras están realizadas con pintura "roja".

A fin de poder obtener alguna pista sobre las características u origen (orgánico o inorgánico) de la pintura utilizada, se realizó un análisis preliminar a través del microscopio electrónico de barrido "scanning" modelo Hitachi S-500 (análisis espectral, programa Quant X/Zaf subrutina DSD 440) sobre una muestra de roca granítica con áreas pintadas. Los resultados determinaron la presencia de los siguientes elementos Cl, K, Na, P y S. Todos estos elementos químicos que entran en los procesos orgánicos, se encuentran en concentraciones porcentuales mayores en las áreas cubiertas de pintura.

Fig. 10 Estereograma Pared Principal de Casa de Piedra o "Susudé Inava".



Casa de Piedra o Susudé Inava

Grupo A: conjunto de figuras planas, delineadas y/o rellenas (Figuras 10 y 11). Donde se destacan los trazos figurativos completos y de perfil relativo en acción grácil o combinaciones de acción quebrada y grácil. Igualmente se observan elementos esquemáticos, figurativos subesquemáticos y dialiperigráfico simple y múltiple.

El estado de conservación del grupo es regular, presentando algunas figuras un marcado desgaste; todas las figuras fueron realizadas con pintura "roja".

Un análisis más detallado de las pictografías de este complejo grupo A, requeriría poder aislar las pictografías "más recientes" de aquellas que al parecer están en la base de las anteriores. Diferencias notables en estilos y motivos podrían estar significando expresiones plásticas diferentes ejecutadas por grupos distintos en momentos diferentes.

Las representaciones figurativas son claramente de mamíferos muy variados, destacándose la silueta humana, venados *(Odocoileus?)* y toninas (Platanistidos, *Inia* sp.?). Así mismo son visibles algunos lagartos y estilizaciones de otras especies animales. Las figuras esquemáticas planas en el grupo A son altamente confusas.

El Grupo B representa el conjunto de figuras esquemáticas planas y geoméricas más completo. Este grupo pictográfico se encuentra próximo al lugar donde se localizaron los despojos de un enterramiento Piaroa.

A parte de estos grupos existen motivos aislados en diferentes puntos de la cavidad. Los hay polícromos blanco y rojo si bien son predominantes los rojos.

Sin atribuir a los Piaróas la ejecución de las pictografías de Susedé Inava, CRUXENT (1946: 87) sugirió que la pintura utilizada debió ser una mezcla de chicha con caraña, similar a la utilizada actualmente por esa etnia para sus pintaderas. El color blanco sugiere que debió obtenerse de una arcilla ocre presente en las orillas del Parguaza.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La corta distancia entre las localidades del Cerro La Vaca y Susudé Inava, aproximadamente unos 20 km; más el tamaño de las colecciones cerámicas obtenidas en ambas localidades, así como el parecido en la variedad, técnicas decorativas y composición porcentual del material según los desgrasantes identificados, son las bases para establecer ciertas comparaciones entre ambos sitios y entre ellos como una unidad con otras estaciones arqueológicas del área general del Orinoco medio.

Cueva Boulton e Isla Cotua son respectivamente las localidades arqueológicas más próximas.

Durante el reconocimiento hecho por CRUXENT (1946-47: 84) en 1946 a la cueva de Susudé Inava, se recolectó una muestra de material cerámico cuyo paradero y características desconocemos y que consistió, como el mismo autor menciona, en algunos fragmentos de panza que pudieron haber pertenecido a una vasija funeraria o utili-



Fig. 11 Foto Mosaico Pictografías del Grupo A

taria (sup. cit.). Tres años después en 1949, también a orillas del Parguaza, CRUXENT localizó la cueva Boulton de donde obtuvo una colección de 67 tiestos aflorados.

El material de cueva Boulton junto al de la estación Camoruco, en el Estado Guárico, cerca del Orinoco, le sirvieron para caracterizar el estilo Camoruco (CRUXENT & ROUSE, 1961: 241) miembro de la serie Arauquinoide. Considerando a Camoruco como perteneciente a Ronquín le asignaron una antigüedad que lo ubica en el Período IV (sup. cit.: 243).

El material de Cueva Boulton presenta un conjunto de características comunes a los de cueva grande del Cerro La Vaca y Susudé Inava. En primer lugar en cuanto al tamaño y disposición de las colecciones y segundo en cuanto a la presencia de grupos de tiestos con diferentes desgrasantes que dificultan la caracterización y ubicación del material.

En cueva Boulton de los 67 tiestos, 34 pertenecían a Camoruco, razón por la cual esta localidad fue ubicada como miembro de la serie Arauquinoide. Estos fragmentos con formas y decoración típica de esta serie estaban desgrasados con fragmentos silíceos de poríferas de agua dulce, característica esta que, entre otras, singulariza el Arauquinoide (ARVELO, 1979:4).

Ninguno de los fragmentos desgrasados con espículas correspondientes a La Vaca y Susudé Inava (Figuras 7.2 y 8.2) salvo un borde con festoneado en el labio (Figura 7.2 a) muestran rasgos decorativos semejantes a los que identifican a esta Serie. No obstante, la reconstrucción de las formas, boles abiertos, si recuerdan las formas Arauquinoides.

Llama la atención el caso de un fragmento de base plana con decoración impresa por tejido de estera y antiplástico de arena localizado en La Vaca (Figura 7.1 h) que guarda gran parecido con uno de los fragmentos decorados y desgrasados de igual manera en cueva Boulton (CRUXENT & ROUSE, 1961ª Pl:8712).

El material de cueva Boulton no Arauquinoide, desgrasado con arena fina, compuesto por fragmentos con asas acintadas y de boles modelados, fue considerada como Saladoide y otra parte formada por tiestos más ásperos y gruesos con decoración incisa en bordes en pestaña, fue identificada como Barrancoide (CRUXENT & ROUSE, 1961:242).

En Isla Cotúa (CRUXENT, 1950) ubicada a unos 5 km de Puerto Ayacucho en los raudales de Yavariven (Yava Riveni, HUMBOLDT en VILA, 1964: 495) y aproximadamente a 50 km de Cerro La Vaca y 75 km de Susudé Inava, se obtuvo material con características tanto Saladoides como Barrancoides. Siendo los primeros predominantes CRUXENT & ROUSE (1961:236) con una gran mayoría de tiestos desgrasados con arena y unos pocos con espículas. La antigüedad asignada para este yacimiento fue el período III Tardío de Ronquín (op. cit.: 236).

Los fragmentos decorados desgrasados con arena tanto de La Vaca como de Susudé Inava (Figuras 7.1 y 8.1) guardan similitudes con los tipos m; p; u; b' y f' de Cotua identificados por CRUXENT (1950) y CRUXENT & ROUSE (1961ª Pl. 85: 1. 16) que corresponden a bordes en pestaña de boles abiertos con decoración incisa con líneas paralelas y modelados.

Las similitudes entre Cotua y nuestros sitios de estudio, son extensibles en términos generales, con los materiales propiamente de Ronquín (VARGAS, 1976: 207).

SANOJA (1977: 451) menciona que los sitios arqueológicos del Orinoco Medio relacionados con la Fase Ronquín de la Tradición Saladoide presentan en común la ejecución de técnicas decorativas que incluyen la incisión fina o ancha, lineal o curvilínea así como el modelado y la pintura monócroma o bicolor.

El reducido tamaño de las colecciones analizadas y su heterogeneidad en términos de antiplásticos, dificulta la ubicación arqueológica de ambas localidades. Estas diferencias nos indican la posibilidad de ver el material en conjunto, como agregados en términos de JOUKOWSKY (1980: 280) es decir como grupos de materiales de diferentes contextos.

No obstante, el predominio porcentual del material desgrasado con arena, las técnicas decorativas más sobresalientes y la reconstrucción hipotética de las formas sugieren la existencia mayoritaria de material Saladoide con algunos fragmentos desgrasados con espículas.

Los tiestos desgrasados con caraipé (Figura 7.3 y 8.2) al igual que los del grupo compuesto (Figura 7.4) y roca triturada (Figura 8.3) son de difícil ubicación aunque posiblemente de origen más reciente.

Respecto a las pictografías, sólo ha sido nuestro interés hacer una presentación sucinta de sus características más elementales, por ello no estableceremos en estas notas ningún otro tipo de consideración analíticas de interpretación o relación.

Ante la posibilidad de únicamente poder establecer comparaciones formales entre algunos motivos presentes en estas localidades con otros de otros lugares, preferimos esperar a obtener una información de campo lo suficientemente grande y vasta como para iniciar análisis regionales de los conjuntos en los diferentes niveles propuestos por SUJO (1975).

AGRADECIMIENTOS

Los materiales analizados en este trabajo se obtuvieron durante las actividades de campo programadas en el primer año del proyecto E-05.12/83 "Asentamientos Estables en el Territorio Federal Amazonas. Actividades de Subsistencia e Impacto Ambiental", patrocinado académica y financieramente por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela.

Los autores quieren agradecer así mismo a la familia Mikuliszin del fundo El Carmen por su colaboración y hospitalidad así como al señor Hernán Sánchez entonces propietario del fundo El Zamuro donde se encuentra la cueva grande del Cerro la Vaca. A Jeannine Sujo por sus acertadas orientaciones y observaciones, por último a los profesores Urbani y Ogura de la Escuela de Geología, Facultad de Ingeniería (U.C.V.) y Centro Tecnológico de Microscopía Electrónica, Facultad de Ciencias (U.C.V.) respectivamente.

BIBLIOGRAFIA:

ARVELO, L. 1979. *Elementos formales en Tucuragua. Un yacimiento Arauquinoide tardío.* Tesis de grato. U.C.V. Caracas.

CARDENAS, A. L. 1969. *Geografía Física de Venezuela.* Edit. Ariel, Barcelona (España)

CENTRO DE ENSINO E PESQUISAS ARQUEOLOGICAS. 1966. *Terminología arqueológica brasileira para a cerámica.* Manuais de Arqueologia Nº 1, Universidad Federal do Paraná, Brasil.

CRUXENT, J. M. 1946-47. "Pinturas rupestres de El Carmen, en el río Parguaza, Estado Bolívar. Venezuela." *Acta Venezolana.* Tomo II, Nos. 1-4: 83-90.

CRUXENT, J. M. 1950. "Archaeology of Cotua Island, Amazonas Territory Venezuela", *American Antiquity* 16 (1): 10-16.

CRUXENT, J. M. & ROUSE. 1961. *Arqueología Cronológica de Venezuela".* Vol. I. Unión Panamericana, Washington.

CRUXENT, J.M. & ROUSE. 1961ª. *Arqueología Cronológica de Venezuela.* Vol. II. Unión panamericana, Washington.

DELGADO, R. 1976. *Los Petroglifos venezolanos.* Monte Avila Editores, Caracas.

DERRUAU, M., 1978. *Geomorfología.* Edit. Ariel, Barcelona (España).

DIESSEL, G. & J. B. LEON, 1968. "El petroglifo de Pinto", *Bol. Histórico,* (18): 253-76. Fundación John Boulton, Caracas.

DUNNEL, R. C. 1971. *Systematics in Prehistory.* The Free Press, New York.

EWEL, J., A. MADRIZ & J. A. TOSI Jr. 1976. *Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico.* Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura y Cría, Caracas.

GONZALEZ JUANA, C., J. Mª ITURRALDE DE AROZENA & X. PICARD CADILLAT. 1980. *Geología de Venezuela y sus cuencas petrolíferas* Tomo I. Ediciones Foninves, Caracas.

JOUKOWSKY, M. 1980. *A. complete manual of Field Archaeology; tools and techniques of field work for Archaeologists.* Prentice Hall Inc.

MEGGERS, B. & C. EVANS, 1969. *Cómo interpretar el lenguaje de los tiestos. Manual para arqueólogos* . Smithsonian Institution Washington.

MUNSELL, 1975. *Soil Color Charts* Macbeth Division of Kollmorgen Corporation, Baltimore, Maryland.

PERERA, M. A. 1983 "Sobre un cementerio Piaroa en el río Parguaza, Distrito Cedeño, Estado Bolívar". *Bol. Soc. Venezolana Espel.,* (20): 29-38.

PIO CORREA, M. 1931. *Diccionario das Plantas uteis do Brasil e das exoticas cultivadas.* Vol. II. Ministerio de Agricultura, Republica dos Estados Unidos do Brasil, Rio de Janeiro.

SANOJA, M. 1960. Dos elementos de la cestería indígena venezolana . *Folia Antropológica,* (1): 65-71.

SANOJA, M. 1977. *Las Culturas Formativas del Oriente de Venezuela.* Inst. Invest. FACES, Proyecto Orinoco, Monografía Nº 3, U.C.V., Caracas.

SANOJA, M. 1979. *Las Culturas formativas del Oriente de Venezuela. La tradición Barrancas del Bajo Orinoco* . Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia, Serie Estudios, Monografías y Ensayos Nº 6, Caracas.

SANOJA, M. & I., VARGAS, 1970. *Investigaciones arqueológicas en el Bajo Orinoco, Edo. Bolívar, Venezuela: La Cueva de El Elefante* . Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, FA.C.E.S., U.C.V., Caracas.

SMITH, R. E. & R. PIÑA CHAN, 1962. *Vocabulario sobre cerámica.* (circulación restringida) INAH, México.

SUJO, J. 1975. "El estudio del Arte rupestre en Venezuela: su literatura, su problemática y una nueva propuesta metodológica". *Montalbán,* (4): 709-859. U.C.A.B. Caracas.

SZCERBAN, E. 1974. *Geología y Petrología de la región de Puerto Ayacucho, Territorio Federal Amazonas* . Trabajo especial de Grado, Esc. de Geología y Minas, Facultad de Ingeniería, U.C.V. (Inédito).

TAMAYO, F. 1972. "Mapa Fitogeográfico, Territorio Federal Amazonas y Distrito Cedeño". En: *La Conquista del Sur. Atlas del Territorio Federal Amazonas y Distrito Cedeño del Estado Bolívar.* Comisión para el Desarrollo del Sur de Venezuela, CODESUR. Secretaría General, Ministerio de Obras Públicas, Caracas.

TARBLE, K. 1982 *Comparación Estilística de dos colecciones cerámicas de Noroeste de Venezuela: una nueva metodología* . Ernesto Armitano Editor, Caracas.

THOMAS, M. F. 1979, *Tropical Geomorphology a study of weathering and landform development in warm climates* . The McMillan Press.

URBANI, F. & E. SZCZERBAN, 1975. "Formas pseudocársicas en granito rapakivi precámbrico, Territorio Federal Amazonas". *Bol. Soc. Venezolana Espel.* (6 (12): 57-70.

VARGAS, I. 1976. *La Tradición Saladoide del Oriente de Venezuela.* La Fase Cuartel (tesis doctoral) U.C.V., Caracas.

VILA, M. A. 1964. *Nomenclator Geo-Histórico de Venezuela 1498-1810.* Edic. Banco Central.

VIDA Y OBRA DE LOS INICIADORES DE LA ESPELEOLOGIA EN VENEZUELA

Parte 3: John PRINCEP, José María DEL REAL, Alexander WALKER, Francisco ZEA, Pál ROSTI, Simón UGARTE, Achille MÜNTZ y Bonifacio MARCANO

Por: Franco URBANI P.

Sociedad Venezolana de Espeleología
Apartado 47.334, Caracas 1041-A
y
Escuela de Geología y Minas
Universidad Central de Venezuela
Apartado 47.028, Caracas 1041-A

(Recibido el 15 de Junio de 1983)

RESUMEN

Se reproduce la obra espeleológica de personajes que exploraron o describieron cuevas en la Venezuela del siglo XIX. John PRINCEP en 1818 menciona la cueva del Elefante, Estado bolívar. José María DEL REAL, Alexander WALKER y Francisco ZEA autores de la obra *Colombia* de 1822 publican una descripción de la cueva del Guácharo, pero sin haberla visitado y basándose principalmente en la obra de Humboldt. Pál ROSTI (1830-1874) describe una cueva en los Morros de San Juan y toma la primera fotografía de los mismos. Simón UGARTE, hacendado de Ocumare del Tuy presenta el primer artículo espeleológico escrito por un venezolano, sobre la Gruta del Peñón. Achille MUNTZ (1846-1917) en sus trabajos conjuntos con el venezolano Vicente Marcano estudia químicamente las tierras nitradas de varias cuevas de nuestro país, contribuyendo con la resolución del ciclo del nitrógeno. Bonifacio MARCANO (1861-1887) participa en una expedición dirigida por su hermano Vicente, al alto Orinoco, explorando muchas cuevas en la zona de Atures y Maipures.

ABSTRACT

The speleological work of several individuals who visited or described Venezuelan caves in the XIX century is reprinted. John PRINCEP in 1818 mentioned the Elefante cave, Bolívar state. José María DEL REAL, Alexander WALKER and Francisco ZEA authors of the book *Colombia*, describe Cueva del Guácharo based mainly on the works of Humboldt. Pál ROSTI (1830-1874) described a cave in the Morros of San Juan, Guárico and takes what appears to be the first photograph of Venezuelan karst. Simón UGARTE, farmer of Ocumare del Tuy presents the first speleological article written by a Venezuelan, about the Gruta of El Peñón. Achille MUNTZ (1846-1917) a Frenchman that together with the venezuelan Vicente Marcano studied chemically the nitrated earth from several caves, contributing with the solution of the nitrogen cycle. Bonifacio MARCANO (1861-1887) participates in his brother's Vicente expedition to Alto Orinoco, exploring several caves in the region of Atures and Maipures.

John PRINCEP

INTRODUCCION

Al concluir las guerras napoleónicas en Europa y después de difundirse la noticia del desembarco de Bolívar en Barcelona en 1817, y la posterior liberación de Guayana, muchos hombres de espíritu aventurero se prestaron para venir a Venezuela a combatir en las filas del ejército de Simón Bolívar, algunos con verdadero fervor revolucionario, mientras que otros sólo con metas de lucro mercenario.

En 1817 Luis López Méndez contrató en Londres un cuantioso envío de armas y pertrechos para el ejército independentista. En enero de 1818 el bergantín *Hunter* zarpó con su cargamento bélico con destino a Angostura (hoy Ciudad Bolívar). Los sobrecargos del navío eran dos escoceses cultos, con buen dominio del idioma español: James Hamilton y John Princep.

Después de la negociación de las armas, ambos piensan en el proyecto de instalar una colonia rural con escoceses en las "Misiones de Guayana", proyecto que Francisco Zea ve con buenos ojos, recomendándoles visiten el lugar. De dicho viaje a las Misiones, en 1820 se publicó en Londres un "Diario de un viaje a San Tomé de Angostura, en la Guayana Española, a las Misiones Capuchinas del Caroní" (ANONIMO, 1820), del cual se desprende que el recorrido tuvo el doble objetivo de seleccionar ta-

baco para cubrir parte del costo del armamento enviado, y para verificar si las tierras eran aptas para fundar la colonia escocesa.

SCHACHT (1975) basándose en nutrida evidencia documental concluye que el autor del *Diario* fué John Princep, y como tal publica la primera traducción al español (PRINCEP, 1975).

De Princep no se conoce ninguna información biográfica adicional a la que pueda extraerse del Diario y de los documentos presentados por Schacht. También ha sido infructuosa la búsqueda que emprendimos con el fin de obtener más información del autor.

INFORMACION ESPELEOLOGICA

Durante el viaje a las "Misiones", el diario señala que el 30 de octubre de 1818, el autor se encontraba a 16 leguas de Angostura en el Hato San Felipe, a su vez ubicado a cuatro leguas del "Ferry de Carnachi" (sic). Describe que le comunicaron la existencia de una cueva (PRINCEP, 1820, 1975:6):

San Felipe es una casa de hacienda, hermosamente situada en la base de una estupenda roca negra, que se eleva aparentemente en un solo bloque sobre la llanura, entre 5 y 600 pies y casi perpendicular. Me cuentan que hay en ella una caverna accesible a caballo, y capaz de contener 50 jinetes. Desde la cima debe tenerse una hermosa vista del tortuoso Caroní.

En una revisión de los actuales mapas topográficos de la Dirección de Cartografía Nacional, en la hoja 7540 de 1970, aparece un sitio con el nombre de "Piedra San Felipe" y el "Cerro San Felipe", con una altura de 251 m s.n.m., en las coordenadas geográficas 63º 0,8' long. y 8º 5,7' lat. Este sitio a su vez coincide proporcionalmente bien con las distancias dadas por Princep, entre este sitio y Ciudad Bolívar y el actual ferry de Caruachi. El cerro se ubica a 10,5 km en dirección hacia Ciudad Piar, a partir de la encrucijada con la Carretera Ciudad Bolívar-Puerto Ordaz.

Al comparar esta ubicación con aquellas de localidades espeleohistóricas presentadas por PERERA (1976), se concluye que la cueva citada por Princep es la "Cueva del Elefante" y nos dice lo siguiente: "Fue reconocida por los arqueólogos M. Sanoja e I. Vargas en 1968. La cueva consiste en un abrigo rocoso de más de 20 m de desarrollo con una boca de unos 50 m de largo por 6 m de altura. En sus paredes aparecen numerosas figuras pintadas de color ocre. Es característico de esta localidad la asociación de pinturas rupestres con material lítico y cerámico de tipo Barrancoide'' (PERERA, 1976:238-239).

El interés de la mención de Princep es de carácter puramente histórico, pasando a ser la primera referencia que se conozca de la citada cueva. Lo dicho por Princep de que la cueva es "capaz de contener 50 jinetes", concuerda con las dimensiones de la cueva, y nos hace suponer, que durante las largas contiendas guerreras de la Venezuela del siglo XIX, la cueva haya sido utilizada como refugio de las facciones envueltas.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO. 1820. "Journal of a trip from San Thome de Angostura, in Spanish Guayana to the Capucin missions of the Caroni". *Quarterly Journal of Science*, Londres, 8:260-287, 9:1-32.

PERERA, M. A. 1976. "Catálogo de localidades espeleohistóricas. Venezuela. 1976". *Bol. Soc. Venezolana Espeleol.* 7 (14): 199-239.

PRINCEP, John 1975. *Diario de un viaje de Santo Tomé de Angostura en la Guayana Española, a las misiones Capuchinas del Caroní.* Ediciones de la Presidencia de la República, Col. Viajeros y Legionarios 3, Caracas, xv-94 p.

SCHACHT A., E. 1975. "Prólogo". *En* J. PRINCEP. *Diario de...*

José María DEL REAL, Alexander WALKER y Francisco ZEA

INTRODUCCION

En 1822 en Londres se publica tanto en inglés como en español una monumental obra *COLOMBIA: siendo una relación Geográfica, Topográfica, Agricultural, Comercial, Política, &c. de aquel pays. Adaptada para todo lector en general, y para el comerciante y colono en particular* (ANONIMO, 1822a, b, 1974), en dos volúmenes de más de 1.500 páginas, describiendo la República de la Gran Colombia, nueva nación casi desconocida para los europeos y con una superficie total mayor de 3 millones de Km2, donde podían caber hasta cinco reinos de Europa, a excepción del Imperio Ruso.

Como en toda obra anónima importante, han habido numerosos trabajos discutiendo la paternidad de la obra. ORTIZ (1974) en el estudio preliminar a la única reedición del libro, resume el problema de los autores de la obra como sigue:

El doctor José María del Real, fue el "alma de esta formidable obra", quien con siete años de permanencia como diplomático en Inglaterra, logró reunir la documentación básica publicada e inédita, que permitió la redacción de la obra.

El señor Alexander Walker, un periodista profesional y agudo es-

critor, firma la larga introducción de la obra (de 133 páginas), y su estilo parece repetirse a lo largo de los dos gruesos volúmenes. Esto, además de su estrecha relación con Zea y del Real, hace suponer que se le confió la redacción de ese inmenso trabajo.

Don Francisco Antonio Zea (1766-1822) probablemente corrió con la traducción al español, e "hizo incluir en la obra su retrato y una relación muy honrosa para su persona". Además Zea corrió con el elevado gasto con dineros oficiales, lo cual le acarreó las más severas críticas. Como dato interesante, aunque ajeno a este capítulo, interesa acotar que Zea fue quien convenció a Jean Baptiste Boussingault (1802-1887), para trasladarse a América, y de cuyo viaje por Venezuela visitó dos cuevas.

Para mayor información biográfica de Zea y del Real véase a BOTERO (1969), ORTIZ (1969) y PEREZ (1982).

DESCRIPCION ESPELEOLOGICA

Colombia trae una descripción bastante larga de la zona de Caripe y la Cueva del Guácharo, y de su lectura es evidente que representa una versión resumida de la obra de HUMBOLDT, cuyo Tomo 1 de la *Relation historique aux régions équinoxiales...* se publicara en 1814, igual a lo contenido en el Tomo 3 de *Voyage aux régions équinoxiales...* de 1817. *Colombia* contribuye a divulgar nuestra mayor cueva. A continuación se reimprime dicha descripción (ANONIMO, 1822, 1974:123-126).

La altura del Convento de Caripe, en el que residen los frailes de la misión, está sobre el mar á 2575 pies, á 10° 10' 14" de latitud septentrional; y este parece ser el unico valle alto de Cumaná que está bien habitado.

Cerca de este valle está la caverna de Guacharo, á tres leguas del convento hácia el oeste. Esta caverna da el nombre á el ramo de montañas en donde se halla. La caverna está horadada en la fachada del lado perpendicular de la alta montaña de Guacharo; el acceso hasta su boca es dificultoso, á causa de los muchos pequeños torrentes que cruzan el valle. Su entrada está al sud, y forma un arco de 80 pies de ancho, y 72 de alto, sobre el que se ven rocas cubiertas de arboles agigantados; festones de plantas trepantes se arrojan en el abismo, y varian la escena con los vivos colores de sus flores; un rio sale de su bobeda, que continua á la misma altura que á la de su entrada por una distancia considerable; yarums, heliconias y palmas, siguen las orillas de las aguas por treinta ó quarenta pasos en el interior. Por 430 pies de su boca no se necesitan teas; pues la cueba tiene una direccion directa, y no forma mas que un canal que val del sud-este al nort-oeste.

Quando la luz del dia falta, se empieza á oir el sonido ronco de un vasto numero de paxaros nocturnos, que habitan los resquicios de la caverna. Según se va más adelante, se ve con el ayuda de luces toda la roca cubierta de los nidos de estos paxaros, que se llaman Guacharoes, y son del tamaño de una gallina, con un pico encorbado, plumas de un azul pardo obscuro, mezclado de manchas negras; la cabeza, las alas, y la cola claveteadas de manchas blancas muy grandes ribeteadas de negro: quando extienden sus alas tienen tres pies y medio de largo. Sus ojos, pequeños y azules, no pueden soportar la luz; de consiguiente nunca dexan la caverna sino por la noche en busca de alimento. Los nidos se pueden ver, atando una tea á un baral, en las partes mas altas de la bobeda.

Los Indios no entran mas que una vez al año para destruir los hijuelos, y sacarles la grasa que cubre su abdomen. Estas gentes construyen chozas temporalmente á la boca de la caverna, y derriten la grasa en basijas de barro con fuegos hechos de ramas: esta grasa la llaman la manteca de los Guacharos, es transparente, medio liquida, sin olor, y tan pura que se guarda más de un año sin que se vuelva rancia. Los frailes compran esta manteca de los Indios para servirse de ella en sus comidas.

Apesar de esta destrucción anual de los paxaros, su numero no disminuye visiblemente, pues se conjetura que otros Guacharos repueblan la cueva de las cavernas vecinas inaccesibles á los hombres.

El rio que corre por la caverna, tiene veinte y ocho ó treinta pies de ancho, y puede ser trazado hasta una distancia considerable; la caverna continua su altitud y forma regular por 1458 pies. Mas alto el rio forma una cascada sobre una cuesta cubierta de vegetacion y de stalactites. Después de esta subida el groto contracta su altura á 40 pies, con las mismas dimensiones. Aqui el fondo está cubierto de una tierra grasa negra, accidentalmente depositada por los paxaros, que cria una semilla, cuyos caracteres han cambiado de tal suerte, por falta de luz y aire, que es imposible reconocer su especie. Mas arriba aun, los chillidos de los biras eran tan agudos, que nada pudo inducir á los Indios continuasen, y Humboldt, tubó que volverse atras muy apesar suyo.

Los Indios atribuyen el grito melancolico de estos paxaros á las almas que se ven forzadas á entrar en esta caverna para ir al otro mundo. Pero no pueden obtener la permision de salir de aqui á no ser que su vida haya sido irreprochable. Si ha sido lo contrario, entonces las detienen aqui segun la gravedad de sus pecados. Esta morada obscura, triste, y miserable, les hace despedir las quejas lastimeras que se oyen desde afuera.

Los Indios estan tan persuadidos de que esta fabula, conservada por la tradicion, es una verdad sagrada, y digna de la mayor veneracion, que inmediatamente despues de la muerte de sus parientes ó amigos, se van á la boca de la caverna para asegurarse si sus almas han hallado algun impedimento. Si creen que no han distinguido la voz del difundo, se retiran llenos de alegria, á celebrar el suceso con borracheras y danzas caracteristicas de su felicidad: pero si al contrario creen haber oida las quexas del difunto, se retiran á ahogar su dolor en los licores fuertes, y en medio de bailes que pintan su desesperacion. De suerte que qualesquiera que sea el destino de sus parientes y amigos, se entregan á los mismos excesos; ninguna diferencia hay entre estos, á no ser en el caracter del baile.

Todos los Indios del gobierno de Cumana y del Orinoco, que no estan convertidos á la fé, y aun los que parecen estarlo, tienen sin embargo tanto respeto por esta opinión como sus antecesores podrian tener. Parece que no es, como otras muchas de esta especie, el efecto de la impostura ó del fanatismo;

pues no va acompañada de ninguna ceremonia religiosa que tendiese á aumentar el caudal del inventor. La misma caverna no muestra ningun vestigio de supersticion, no habiendo en ella ningun monumento que el imperio de la impostura haya levantado para imponer sobre la credulidad. Esta preocupacion no es segun eso mas que el efecto del temor, siempre ocupado en crear fantasmas, y en imaginarse lo que lisongea á la imaginacion. Entre los Indios que viven á 200 leguas de la caverna, el ir hácia Guacharo, es sinónimo de la muerte.

Este rio subterráneo es el manantial del rio Caripe, el que juntándose con el rio Sta. Maria á unas quantas leguas, es navegable para canoas, y se disagua en el rio Arco, baxo el nombre de Caño de Terecen.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO 1822a. *Colombia: being a Geographical, Statistical, Agricultural, Comercial, and political account of that country, adapted for the general reader, the merchant, and the colonist.* Londres, Baldwin, Cradock & Joy, Vol. 1, cxxiv + 707 p., vol. 2, 782 p.

———— 1822b. *Colombia: siendo una relación Geográfica, Topográfica, Agricultural, Comercial, Política, &c. de aquel pays. Adaptada para todo lector en general, y para el comerciante y colono en particular.* Londres, Baldwin, Cradock & Joy, Vol. 1, cxxiii + 707 p, vol. 2, 685 p.

———— 1974. *Colombia...* Bogotá, Archivo de la Economía Nacional, Public. Banco de la República, vol. 1, 435 p., vol. 2, 453 p.

BOTERO S., R., 1945. *Francisco Antonio Zea.* Imprenta Municipal. Bogotá, 280 p.

ORTIZ, S.E. 1974. "Presentación". *En* ANONIMO, 1974: ix-xviii.

PEREZ, F., 1982. "Francisco Antonio Zea". *En* R. AZPURUA (Ed.) *Biografías de hombres notables de hispanoamérica.* Ed. Mario González, Caracas, I: 214-240. (Edición facsimilar de la original de 1877).

Pál ROSTI (1830 - 1874)

ASPECTOS BIOGRAFICOS



Pál ROSTI (1830-1874)
Retrato tomado de ROSTI (1861, 1968: 11).

Pál Rosti nació en Pest, Hungría, el 29 de noviembre de 1830, su padre era miembro de la capa reformadora de la nobleza húngara. Estudió ciencias, música y botánica, aunque tuvo mucha inclinación por las ciencias naturales. Después de diversos viajes y actividades, fue a París, donde estudió el entonces novedoso arte de la fotografía, que representaba una de las tareas principales que se había propuesto para su proyectado viaje por América, y "poder ofrecer claras imágenes, mediante fotografías caracterizadoras".

El 4 de agosto de 1856 salió de Francia con destino americano, visitando México, U.S.A., Venezuela, Trinidad y Cuba. Llegó a Venezuela por el puerto de La Guaira. Pasando a Caracas, el 19 de abril de 1857 continuó hacia los valles de Aragua, que consideró el "paraíso de Venezuela". Desde allí visitó la Colonia Tovar y posteriormente por Cagua, Villa de Cura, San Juan de los Morros, Chaguaramas, Cabruta y Angostura (Ciudad Bolívar), hasta que el 22 de junio de 1857 salió por el caño Macaréo hacia Trinidad.

El 26 de febrero de 1859 regresó a Hungría, donde preparó un álbum fotográfico sobre su viaje y publicó sus *Memorias* (ROSTI, 1861), así como diversos artículos cortos sobre el viaje. En 1861, fue nombrado miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de Hungría. En su tierra natal continuó con actividades deportivas y artísticas. Murió el 7 de diciembre de 1874 en su villa campestre y con tan sólo 44 años.

Para mayores detalles biográficos pueden consultarse a WITTMAN (*en* ROSTI, 1968: 13-27), VENEGAS (1973: 95-97) y MONSONY (1983).

SUS DESCRIPCIONES ESPELEOLOGICAS

Según las *Memorias* de Rosti, este no visitó ninguna cueva en Venezuela, pero llegó a los Morros de San Juan, Estado Guárico, atraído por las referencias de la belleza del lugar. Describió que los lugareños conocían dos cuevas y el 12 de mayo de 1857 intentó visitar la más cercana de ellas, y por causa de una fuerte lluvia y la consecuente crecida del río Guárico, no pudo llegar. Este incidente casi le cuesta la vida a Rosti, al ser arrastrado por la corriente.

Desde el punto de vista espeleológico su contribución es pequeña, pero no sin interés, ya que su corta mención de las cuevas es la única con cierto grado de detalle de su época, llenando una laguna, desde la visita de Boussingault en 1822, hasta algunas descripciones en la década de 1880.

Por otra parte, la labor fotográfica de Rosti, adquiere especial importancia, ya que sus fotografías parecen ser las primeras del paisaje venezolano. Entre ellas destaca la panorámica de los Morros de San Juan, que constituye una de las zonas cársicas típicas de Venezuela, albergando centenares de cuevas y simas. Desde 1949 los Morros forman parte del *Monumento Natural Arístides Rojas.*

A continuación se reimprimen algunos párrafos de interés espeleológico de la traducción al español de las *Memorias* de ROSTI (1968:106-108):

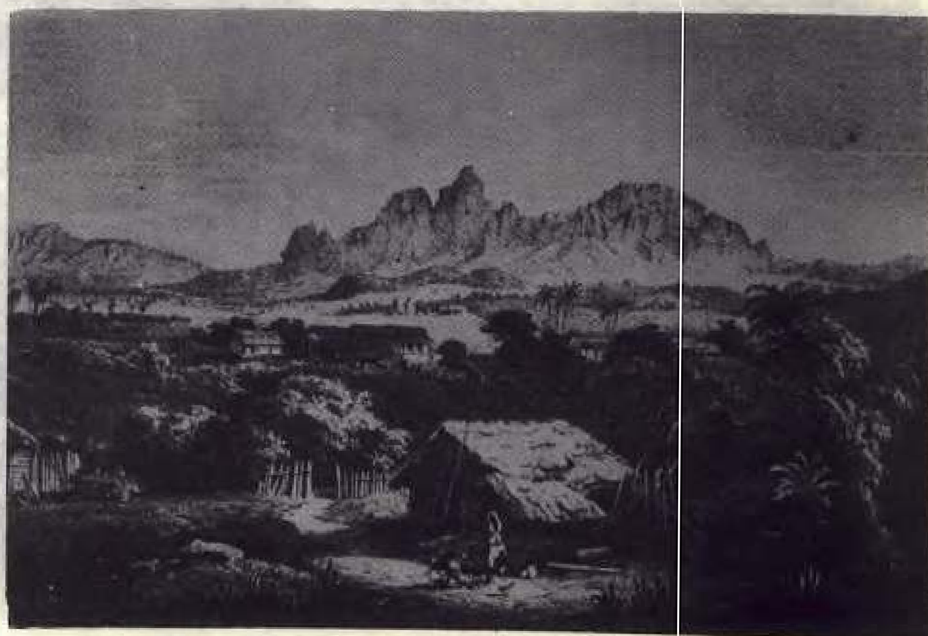
"También hay dos grutas en las rocas de los Morros: una está en el peñón que tiene forma de pared, bastante baja, y la otra situada muy alto, en la de forma de pan de azúcar. Según la descripción de la gente lugareña la primera está formada por estalactitas y es amplia, la segunda por cristales de montaña y es más bien una caverna. Ninguna está debidamente explorada, ni descrita científicamente, así que lamenté sobremanera que la falta de tiempo no me permitiera visitarlas. De todos modos —aunque fuese superficialmente— quise examinar la más pequeña, la "caverna de cristal", pues nunca había visto algo así y según la descripción de quienes la conocían era encantadora. Tuve que rogar, persuadir y animar mucho hasta conseguir que algunos señores del lugar accedieran a visitarla conmigo al día siguiente.

El día 12 de mayo despertamos ante un hermoso amanecer. Quería aprovechar para sacar una vista en la base de los peñones y había pedido un burro, que a las cinco de la mañana debía venir por mis aparatos, pero —siendo la puntualidad la última de las características del criollo y la pereza la primera— sólo apareció, con su arriero, a las ocho. A esa misma hora llegó el grupo de señores, que a las seis ya debían haber emprendido la marcha.

Para mi desgracia el cielo comenzó a nublarse y todos se trabaron en una discusión sobre si convenía o no proseguir la excursión, pues temen a la lluvia como si fueran de azúcar. Sostenían que en tiempo lluvioso no se puede subir hasta la gruta, dado que el camino es pendiente y resbaloso. Tuve que hacer uso de todas mis habilidades oratorias y de todos mis conocimientos del español, para persuadirlos de algún modo de que comenzáramos la marcha, naturalmente a caballo...

Mientras mis compañeros se me adelantaban cazando (codornices, perdices y conejos), yo me retrasé cargando el burro. Al poco rato me apresuré tras de ellos, derecho hacia el Morro, donde quería concluir mi fotografía, antes de visitar la gruta..."

Panorámica de los Morros de San Juan, Edo. Guárico
*Grabado elaborado por Gustav Klette y tomado de **ROSTI** (1861, 1968: 107)..*



De aquí en adelante el texto continúa indicando que por causa de la lluvia no pudieron llegar a la cueva, y con los acontecimientos durante el regreso a San Juan, cuando al cruzar el río Guárico la corriente lo arrastra y casi perece.

Las *Memorias* de Rosti contienen un interesante grabado de los Morros, elaborado por Gustáv Klette, a partir de una fotografía; ambas ilustraciones se reproducen en estas notas. El álbum fotográfico original se conserva en la Biblioteca del Museo Nacional de Hungría. De la comparación de ambas ilustraciones se nota que el grabado fue bastante fiel al original resaltando los ranchos del primer plano, pero añade varias palmeras inexistentes, quizás para darle un toque "tropical" al paisaje, según las concepciones de la época. Esta fotografía de Rosti parece ser la primera tomada en Venezuela de un paisaje típicamente cársico.

BIBLIOGRAFIA

ROSTI, Pál. 1861. *Uti emlékezetek Amerikából.* Pest, Kiadja Hechnast Guaztáv.

——————— 1968. *Memorias de un viaje por América.* U.C.V., Fac. Humanidades y Educación, Public. Escuela Historia, Serie Varia, Vol. III, Caracas, 219 p.

VENEGAS FILARDO, Pascual 1973. *Viajeros a Venezuela en los Siglos XIX y XX.* Monte Avila Edit., Colección Temas Venezolanos, Caracas, 204, p. ("Los viajes por Venezuela de Pál Rosti en 1857", p. 95-97). y reimpreso en el *Bol. Asoc. Cult. Humboldt,* 19: 43-44, 1983).

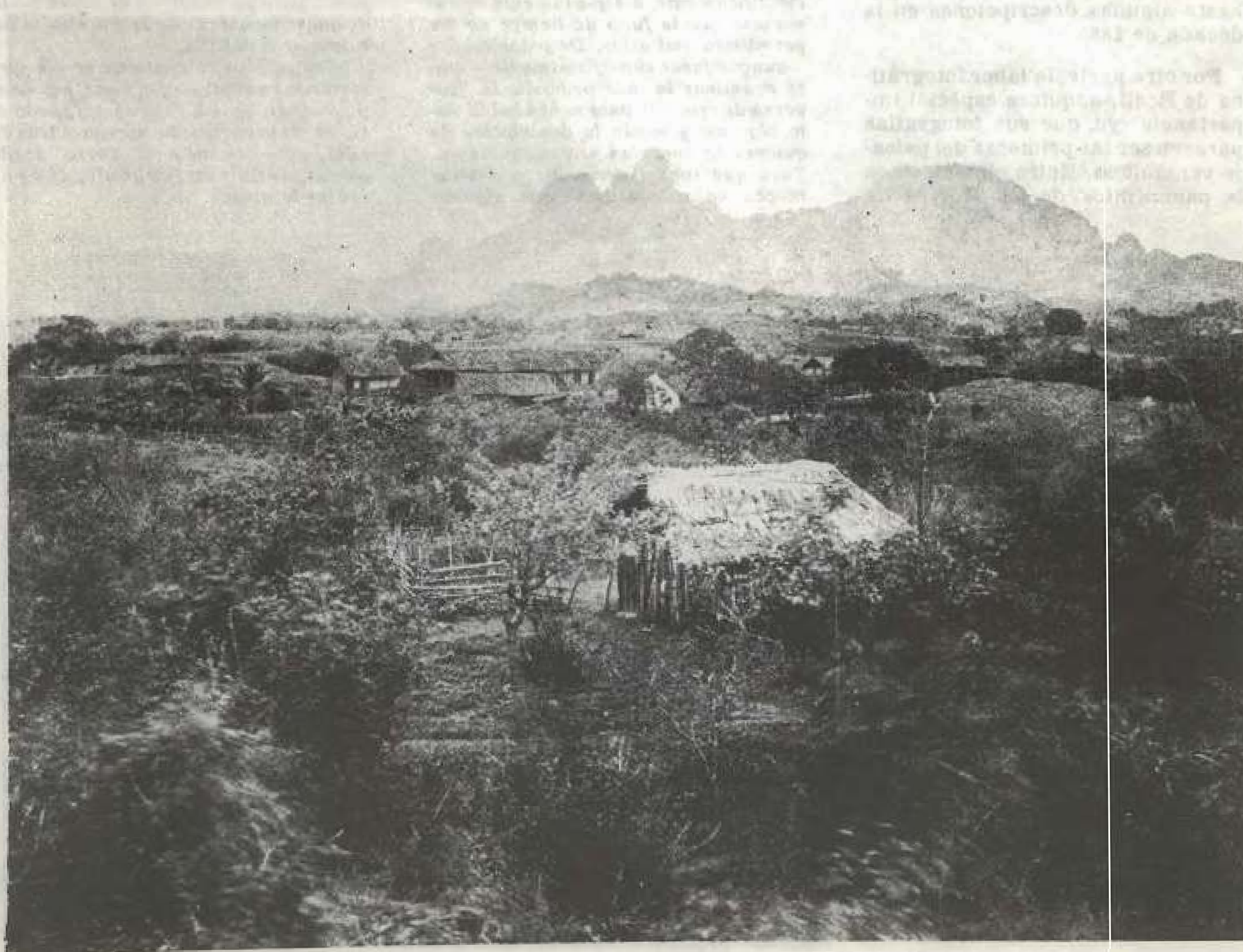
WITTMAN, Tibor, 1968. "Observaciones de un viajero húngaro sobre la Venezuela de los últimos años de Monagas". *En* Pál ROSTI, *Memorias...* p. 13-27.

MONSONI, E. E. 1983. Los viajes de Pál Rosti en 1857. Introducción. *Bol. Asoc. Cult. Humboldt,* 19: 3942.

AGRADECIMIENTOS

A Swekely Kinga de la Sociedad Espeleológica de Hungría por el envío de valiosa información.

Fotografía de los Morros de San Juan; tomada por ROSTI en 1857
Publicada por primera vez en ROSTI (1968: 105).



Simón UGARTE

ASPECTOS BIOGRAFICOS

Simón Ugarte es un interesante personaje para la espeleología Venezolana, aunque se desconocen mayores datos biográficos. Aparentemente fue residente en Caracas, y como tal, apareció inscrito en la "Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Caracas" en 1868 a 1870. Esta agrupación presidida por el Dr. Adolfo Ernst contó con por lo menos cinco intervenciones de Simón Ugarte, en donde presentó en calidad de donación algunos minerales de Catuche y Coticita, así como una "incrustación calcárea" del Peñón de San Bernardo de Ocumare del Tuy, y de "aragonito y cuarzo aurífero de Cerro Azul, Tuy" (BRUNI-CELLI, 1968).

En la sesión del 18 de enero de 1869 de la misma Sociedad, dio lectura a su artículo titulado "Una visita a las grutas del Peñón (Valles del Tui)", el cual se publicó el mismo año en la revista *Vargasia*. Allí describe a dos cuevas ubicadas en el Peñón de Ocumare, al sureste de Ocumare del Tuy, Estado Miranda.

Simón Ugarte conoció en febrero de 1872 al viajero inglés James Mudie Spence y al pintor alemán Anton Goering, ambos también, iniciadores de la espeleología en Venezuela. SPENCE (1878, I: 292) no hace referencia a las cuevas de la región, pero cita al artículo de Ugarte en su bibliografía. Sobre el encuentro de estos personajes nos dice "...visitamos una plantación de café, un precioso y viejo lugar, casi en ruinas, conocido como El Mamón, propiedad de Simón Ugarte, quien nos dijo que él obtenía sólo 250 quintales de café de esa propiedad, que antes daba 800...".



CONTRIBUCION ESPELEOLOGICA

Dentro de la evolución del conocimiento de las cuevas venezolanas, el artículo de UGARTE (1869) marca un hito, ya que a nuestro entender es el primer artículo netamente espeleológico, realizado por un autor venezolano, y mas, por haber sido publicado en una revista de tanto prestigio en su época, como *Vargasia*.

A continuación se presenta la reimpresión de la obra de UGARTE, tomando su versión original:

UNA VISITA A LAS GRUTAS DEL PEÑON (VALLES DEL TUI.) ARTICULO LEIDO EN LA "SOCIEDAD DE CIENCIAS FISICAS Y NATURALES" EN LA SESION DEL 18 DE ENERO DE 1869

Las montañas de los Pilones, situadas al sur de Ocumare del Tui, son uno de los ramales en que se divide la cordillera del interior, después de haber formado el hermoso valle de Tacasuruma. Estas serranías separan los fértiles valles del Tui de las estensas llanuras del Guárico; y dirigiéndose al naciente van á perderse en el morro del Unare, Estado de Barcelona. Los numerosos rios de sus faldas setentrionales desaguan en el Tui o en el mar, miéntras los de las orientales lo hacen en el Guárico y Unare. La vegetación de aquellas montañas tiene esa superabundancia de vida característica tan solo de las regiones tropicales: sus bosques impenetrables son ricos y variados: en ellos la vera, el angelino, el cedro, el gateado y otros muchos árboles ofrecen sus maderas útiles; en ellos, la profusión de gomas y resinas preciosas; en ellos, en fin, un gran número de plantas que contienen venenos y sustancias medicinales.

El grupo de las montañas que se levanta al sur de Ocumare del Tui pertenece al sistema cambriano, pues su cuerpo lo constituye una serie de capas de esquistos y de roca caliza metamórfica, que reposando sobre el gneis y el granito determinan aquella formación. Estas últimas rocas apenas se descubren á grandes profundidades y en mui raros puntos de la base de la serranía. Una capa de tierra arcillosa de algunos metros de espesor cubre la piedra calcárea; y sólo en algunos lugares, en virtud de las denudaciones producidas por las aguas, se presenta esta roca como el esqueleto de la montaña.

En uno de estos puntos, en el sitio denominado el Peñón, existen unas cavernas hasta ahora desconocidas, sin embargo de ser notables sus dimensiones y de encerrar no pocas bellezas. Los habitantes de aquellas comarcas, con mui pocas escepciones, apenas saben que existen; y solo narran leyendas estraordinarias acerca de los genios y mónstruos que las habitan. Mas es lo cierto, que á distancia como de un cuarto de legua del principio de la montaña, camino de los llanos, se destaca el Peñón como una inmensa fortaleza: su cima está coronada por una vegetación ménos vigorosa que la de los contornos; y las enredaderas que se desprenden de lo alto, adornan graciosamente sus paredes cortadas á pico en una larga estension. Una serie de gradas formadas en su base por enormes rocas conducen á la primera caverna. Esta tiene un cimiento casi circular como de diez metros de diámetro; su elevación será de diez y ocho metros, y termina en una cúpula perfecta. El fino musgo que tapiza sus paredes, y las trasparentes y caprichosas cristalizaciones que la embellecen, reflejan la luz suave que penetra por la grande grieta de la entrada, y hacen aparecer la gruta como si fuera de esmeralda.

En la misma falda de la montaña y á distancia como de cien metros de aquella, se halla otra hermosa caverna: la entrada es espaciosa; parece el vestíbulo de un templo; su diámetro tendrá de norte á sur diez y nueve metros, y catorce de este á oeste; su altura no pasa

de once metros. Millares de murciélagos y otras aves nocturnas habitan esta gruta y el huano dado por ellas ha formado una capa de dos ó mas metros de espesor. En una de sus estremidades y por una pequeña abertura, sale una corriente de aire frio mui diferente de la temperatcra esterior, que en aquel momento (la 1 P.M.) seria de 28 á 30º centígrado. Esta corriente indica la continuación de la caverna que se prolonga en otra bóveda de doce á trece metros de largo: su piso desciende por grados y sus paredes brillan fantásticamente á la luz de los hachones. Hai en esta una grieta en uno de los ángulos que comunica á un pasadizo de algunos metros de largo: en su punto medio se eleva una bonita cúpula de seis ú otro metros de altura, y allí se experimenta una grata emoción, pues no mui léjos, se percibe una luz pálida y triste que ilumina otra espaciosa gruta que se exhibe de pronto. Al primer golpe de vista tiene el aspecto de un magestuoso panteón, pues en su centro se destacan como estátua de mármol sentadas sobre una gran losa sepulcrar: es un magnífico grupo de estalágmitas basadas sobre una enorme piedra caliza. Esta gruta tendrá de elevación veinte y dos metros, y termina artísticamente en una soberbia cúpula, en cuyo vértice hai una abertura circular que da paso á la luz. La gruesa capa de cal cristalizada que cubre sus paredes, presenta en algunas partes los pliegues y caprichos de una cortina, y en otras bellísimos festones que parecen cincelados en mármol. Algunas columnas adheridas á las paredes, como los contrafuertes de aquel edificio, se pierden entre las muchas estaláctitas que decoran admirablemente la cúpula, y la hacen aparecer como un cielo de variadas y preciosas cristalizaciones. Como a tres metros del bello grupo del centro se levanta á manera de una columna funeraria, una hermosa estalágmita, que al golpe del martillo vibra como una campana, produciendo sonidos intensos y graves, que repercuten todas las grutas vecinas hasta que se pierde en lontananza.

Por una estrecha cavidad se pasa de esta gruta a una caverna de muchos metros de largo: su piso es desigual, formado por rocas que presentan caídas de dos y tres metros de profundidad: no hai señales enella de ningún sér viviente, y tan solo se oye el ruido monótono de la gota de agua, única habitudora de aquellos antros. Sigue otra caverna aun mas profundo; pero de allí en adelante las tinieblas y la muerte tienen su imperio, pues cargado ya el aire de gases irrespirables, apaga las luces y produce los síntomas de la asfixia.

Algunas personas de aquellos lugares aseguran que estas cavernas se comunican con otras que existen en la misma serranía, á distancia de dos ó más leguas, y que á su vez encierren no pocas maravillas del mundo subterráneo.

Caracas, Enero 16 de 1869

Simón Ugarte

COMENTARIOS

Simón Ugarte conoció los dos "peñones" calcáreos principales de la región: el "Peñón de Ocumare", el mayor y más conocido, y el "Peñón de San Bernardo" al NE del anterior. Por los comentarios geológicos dados por Ugarte, se desprende que se trató de una persona bien documentada sobre las características geológicas del lugar. La descripción de la cueva principal dada por Ugarte es muy clara y concreta, que encaja perfectamente con la cavidad hoy conocida como la Cueva de Mauricio o Cueva del Peñón de Ocumare", cuyo plano aparece en S.V.E. (1981: 6).

Hoy en día, la caliza Pliocena (FURRER y URBANI, 1973) de ambos peñones ha sido explotada hasta un avanzado grado, de modo que tan solo quedan remanentes de la configuración original del "Peñón de Ocumare" ya que el de San Bernardo prácticamente no existe.

En 1980 la Sociedad Venezolana de Espeleología, uniendo esfuerzos con el Sr. Francisco Castillo y demás miembros de la Sociedad Conservacionista de Ocumare del Tuy y los integrantes del Centro de Exploraciones Espeleológicas de la U.S.B., lograron después de una campaña de varios meses en los medios de comunicación social, que el Concejo Municipal del Distrito Lander (Ocumare del Tuy), decretara "Monumento histórico municipal" al pequeño sector aún no destruido del Peñón de Ocumare, en donde se ubica la cueva descrita por Ugarte y otras más. Para más detalles sobre esta campaña conservacionista véase a S.V.E. (1981, 1982). La S.V.E. continúa los esfuerzos para lograr el establecimiento de una zona protegida, jurídicamente más estable que la actual condición, ya sea como Parque, Monumento o cualquier alternativa viable, con el nombre de "Simón Ugarte".

BIBLIOGRAFIA

BRUNI CELLI, B. 1968. *Actas de la Sociedad de Ciencias Físicas y Naturales de Caracas (1867-1878).* Banco Central de Venezuela, Col. Hist. - Econom. venezolana, vol. 11 y 12, 329 y 399 p. (El índice de la información geológica de estos libros aparece en URBANI, 1984, *Geotermia*, 14-2:5-22.)

FURRER, M. y F. URBANI. 1973. "Nuevas localidades fosilíferas en cuevas ubicadas en las formaciones Las Mercedes y Guárico, Estado Miranda". *Bol. Soc. Venezolana Espeleol.*, 4 (2): 135-140.

SPENCE, J.M. 1878. *The Land of Bolivar or War, Peace, and adventure in the Republic of Venezuela.* Londres, Sampson Low, Martson, Searle & Rivington, Vol. 1, 323 p.; Vol. 2, 345 p. (Información bibliográfica adicional de esta obra aparece en *Boletín Soc. Venezolana Espeleol.*, 10 (19): 159, 1982.

S.V.E.-SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGIA 1981. "Documentos sobre el Foro sobre la Conservación de las Cuevas del Peñón de Ocumare". *El Guácharo* (S.V.E.), 20:1-16. (Contiene plano de la Cueva de Mauricio)

———————, 1982. "Foro sobre la Conservación de las cuevas del Peñón de Ocumare del Tuy: Actas". *El Guácharo* (S.V.E.), 22:34-44. (Resumen de las actas elaborado por Pedro Aso. Incluye plano aproximado de la zona actualmente protegida).

UGARTE, Simón. 1969. "Una visita a las grutas del Peñón. (Valles del Tui)". *Vargasia* (Revista de la Soc. de Cienc. Físicas y Naturales de Caracas), 5:104-105.

Reimpreso en: 1) "Grutas del Peñón". *Memoria de la Dirección General de Estadística al Presidente de los Estados Unidos de Venezuela en 1873.* Caracas, Impr. Nacional, p. 187, 1873.
2) "Grutas del Peñón". *Apuntes estadísticos del Estado Bolívar formados por orden del Ilustre Americano General Guzmán Blanco Presidente de la República*". Caracas, Imp. de La Opinión Nacional, p. 94-95, 1876.

3) "Grutas del Peñón". *Gran recopilación geográfica, estadística e histórica de Venezuela.* Por Manuel Landaeta Rosales. Caracas, Tomo I, p. 58, 1889 (Edición facsimilar del Banco Central de Venezuela, 1963).
4) "Maravillas, curiosidades de la naturaleza y antiguedades de Venezuela: Grutas del Peñón". *Boletín de la Riqueza Pública de los Estados Unidos de Venezuela,* Caracas, año 2, tomo 2, nº 30, p. 471-472, 30 ene. 1892.
5) "Gruta del Peñón". *Anuario estadístico del Estado Miranda, formaao y publicado por disposición del General Ignacio Andrade, Presidente Constitucional del Estado. Homenaje a la memoria del Generalísimo Francisco de Miranda en su apoteósis.* Villa de Cura, Tip. y Lit. del estado Miranda, p. 29, 1896.
6) "Curiosidades naturales del estado Miranda. Una visita a las grutas del Peñón". *El Heraldo de Miranda* (periódico, Ocumare del Tuy, Director: Francisco de Paula Alamo), año 1, mes 2, nº 9, p. 2, 28 mar. 1908.
7) "Las grutas del Peñón. Ocumare del Tuy". En *El estado Miranda. Publicación ordenada por el gobierno del estado Miranda.* Por Francisco de Paula Alamo, Caracas, Tip. Emp. El Cojo, p. 289-292, 1911.
8) "Una visita a las grutas del Peñón, Valles del Tui". *En* F. URBANI, 1981, "Simón Ugarte y su descripción de las cuevas del Peñón de Ocumare del Tuy en 1869". *El Guácharo* (S.V.E., Caracas), 20:7-12, 1981.

Achille MUNTZ (1846-1917)

ASPECTOS BIOGRAFICOS



Retrato de Achille Müntz, tomado de GIRARD (1918).

Charles - Achille Müntz nació el 10 de agosto de 1846 en el pueblo de Soutz-sous-Forets (cerca de Wissenbourg, Alsacia, Bajo Rhinn, Francia). Desde temprana edad demostró gran habilidad para la observación e investigación. Obtuvo su bachillerato en ciencias. Luego abandonó los cursos regulares dedicándose a trabajar por más de 10 años como asistente de Jean Baptiste Boussingault en el Laboratorio de Química del Conservatorio de Artes y Oficios. Con esto abandonó la idea de obtener títulos y seguir cursos, consagrándose enteramente a sus trabajos experimentales. Müntz sucede a Boussingault como preparador titular de los cursos de química agrícola y química analítica. En 1873 Th. Schloesing ingresó en el laboratorio, y con esta circunstancia surgió la colaboración que los conducirá al descubrimiento de las causas de la nitrificación. En ésta época se despierta en Müntz el interés por los procesos de nitrificación en guano que continuará con los trabajos en colaboración con el venezolano Vicente Marcano (1848-1891).

En 1876, al reorganizarse en París el Instituto Nacional Agronómico, ocupó el cargo de jefe de trabajos químicos. El inicio de la relación de Müntz con Vicente Marcano y Venezuela, ocurre en 1878 y sobre esto transcribiremos lo citado por GIRARD (1918: 183): "...en la Exposición Universal de París de 1878, Müntz inicia relaciones profesionales y personales con un ingeniero venezolano, hombre de muy grande inteligencia, V. Marcano. Fue para él una ocasión para emprender con su colaboración una serie de investigaciones sobre problemas tropicales muy apreciados por Boussingault... Pero el estudio más importante fue el relativo a la *Formación de las tierras nitradas* (1885), que Humboldt y Boussingault habían señalado en el curso de sus viajes: la combinación del nitrato y el calcio es producido por el concurso, más activo en los trópicos, de un "fermento nitrificante" (microorganismos) sobre los restos de animales acumulados en grandes masas y abrigados de las lluvias... Con estas observaciones Müntz es conducido a la resolución del problema, por mucho tiempo controversial, sobre el origen de los yacimientos de nitratos de sodio de Chile...".

Los nexos con Vicente Marcano están enmarcados dentro de las investigaciones científicas sobre productos alimenticios, aguas naturales (de lluvia y las aguas negras de los afluentes del Orinoco), depósitos de guano y de oro. Parte de estos estudios, en especial los de guano, estuvieron parcialmente motivados por el interés comercial, para establecer empresas de explotación.

A la edad de 40 años, Muntz tenía una considerable reputación como químico y agrónomo, y en la exposición de trabajos de su laboratorio, en la Exposición Universal de París de 1889, donde se incluyeron aquellos realizados conjuntamente con V. Marcano, hace que el mundo científico entrara en contacto con sus logros. Por esto obtiene del gobierno francés una condecoración de la Cruz de Oficial de la Legión de honor (GRANDEAU, 1891).

En 1896 fue nombrado Académico miembro de la Sección de Economía Rural de la Acade-

mia de Ciencias de París. En 1905 publicó los artículos sobre "El nitro y la defensa nacional" y sobre la "Nitrificación intensiva". En el primero señala el grave problema de la producción de salitre ("saltpetre") en caso de guerra, materia prima esta para la fabricación de explosivos, que en caso de conflicto bélico podría faltar debido a posibles interrupciones del suministro de los depósitos de Chile. Esto fue algo profético ya que al inicio de la Primera Guerra Mundial la armada alemana tomó posesión frente a las costas de Chile. Con estas ideas estudió la posibilidad de intensificar la producción artificial de nitratos, lográndolo con el uso de la turba como soporte de los "fermentos nitrificantes" y el sulfato de amoníaco como materia nitrificable.

Durante los largos años de ejercicio profesional no quiso ocupar otra función que la de Director de los Laboratorios de Química del Instituto Nacional Agronómico, pero en 1907, a la muerte de Berthelot, lo sucedió como Director de la Estación de Investigaciones de Química Vegetal de Meudon.

Müntz muere el 20 de febrero de 1917.

En fin, Müntz fue un científico que contribuyó con el desarrollo de la ciencia agronómica con más de 200 publicaciones, en campos como las propiedades de los suelos y aguas, fenómenos diversos de la vegetación, materias fertilizantes, engorde racional de animales, cultivos especiales, vinicultura, composición de la atmósfera, irrigación, depuración de las aguas, economía rural y química pura y general.

Para mayor información bio-bibliográfica véase a ANONIMO (1884, 1893), GIRARD (1918), SCHLOESING (1917) y FRANCOIS (1920).

IMPORTANCIA DE LA OBRA DE MÜNTZ Y SU CONTRIBUCION ESPELEOLOGICA

Para 1876 las condiciones estaban dadas, para el descubrimiento de la última de las más importantes condiciones necesarias para la resolución del ciclo del Nitrógeno (AULIE, 1970), es decir, que los micro-organismos son los responsables del proceso de la nitrificación. SCHLOESING y MUNTZ (1877) basándose en evidencia experimental sugieren correctamente que el "fermento nitrificante" (término usado para los micro-organismos) era el responsable de la nitrificación en el suelo.

Este trabajo abrió la vía para la resolución final del ciclo del nitrógeno para fines del siglo XIX, y a él siguieron docenas de trabajos relevantes por muchos autores, entre otros aquellos realizados por Müntz y V. Marcano sobre la nitrificación en el trópico. Aquí demuestran la participación de microorganismos en las transformaciones nitrificantes del guano de murciélago, convirtiéndose en material útil para la agricultura. De esta manera se forma el nitrato de calcio y más rápidamente que en las zonas templadas (MÜNTZ y MARCANO, 1885). Este trabajo le abre la perspectiva a Müntz para que apenas unos meses después explique el origen de los famosos y estratégicos depósitos de nitrato de sodio de Chile. En su artículo nos dice lo siguiente (MÜNTZ, 1885):

...En las investigaciones anteriores hemos encontrado, V. Marcano y yo (MÜNTZ y MARCANO, 1885); que la nitrificación que se efectúa con tanta energía en los trópicos tiene como causa única e inmediata la transformación de los residuos de la vida, bajo la influencia de un organismo microscópico. En las numerosas localidades donde hemos constatado la formación del nitro, hemos encontrado al mismo tiempo: materia orgánica en descomposición, el fosfato de calcio, que atestigua el origen animal, y el fermento de la nitrificación.

El modo de formación del nitro es en los trópicos, de la misma naturaleza que en los países templados, pero su intensidad es diferente...

Después de la muerte de V. Marcano en 1891, Müntz continuó sus investigaciones sobre el tema de la nitrificación, y en 1905 sus ideas eran la inspiración para el descubrimiento de un proceso que permite producir artificialmente, la gran cantidad de explosivos necesarios para Francia en la Primera Guerra Mundial.

Los trabajos de interés espeleológico de Müntz son aquellos relacionados a sus investigaciones conjuntas con Vicente Marcano, sobre los depósitos de tierras nitradas de las cuevas venezolanas, a saber MÜNTZ y MARCANO (1885, 1886, 1887, 1889), cuyos textos completos se reproducirán a continuación. Mayores detalles sobre las cavernas estudiadas, aparecerán en el capítulo sobre Vicente Marcano, en donde se expondrá la importancia de estos estudios para la espeleología venezolana.

REIMPRESION DE SUS ARTICULOS ESPELEOLOGICOS

1) SOBRE LA FORMACION DE TIERRAS NITRADAS EN LAS REGIONES TROPICALES

Por: A. MÜNTZ y V. MARCANO (1885)

Uno encuentra frecuentemente en los países intertropicales tierras nitradas, incomparablemente más ricas en nitratos que los suelos más fértiles de nuestras comarcas. Los viajeros que han recorrido estos países, particularmente Al. de Humboldt y M. Boussingault, han llamado la atención sobre las tierras nitradas de la América del Sur.

Hemos tenido la ocasión de estudiar un gran número de estas tierras y nos hemos podido dar cuenta de las condiciones de su formación.

Las muestras han sido tomadas, por uno de nosotros, en diversas partes de Venezuela, en los contrafuertes de la Cordillera, en los valles de la cuenca del Orinoco, así

como en el litoral del Mar de las Antillas.

Las tierras nitradas son muy abundantes en esta región, donde cubren grandes superficies. Su composición es muy variable; pero en todas uno encuentra el carbonato y el fosfato de cal, y de materia orgánica nitrogenada. El nitrato se encuentra siempre en el estado de nitrato de cal.

Estas tierras nitradas son sobre todo abundantes alrededor de las cavernas, alguna de las cuales han sido descrita por Al. de Humboldt, y que sirven de refugio a las aves y a los murciélagos. Las deyecciones de estos animales, así como sus cadáveres, se acumulan en estas cavernas y forman verdaderos yacimientos de guano o de colombina, que se desborda y se riega por los lados y que donde se halla en contacto con la roca caliza, y donde el acceso del aire es suficiente, nitrifica rápidamente, bajo la influencia de la temperatura elevada de los trópicos.

El guano está formado casi totalmente de residuos de insectos, fragmentos de élitros, escamas de las alas de mariposas, etc., reunidos allí por millones de metros cúbicos. La nitrificación gradual de este guano se observa alrededor de estas grutas; el nitrato irradia por así decirlo en todos los lados, algunas veces a distancia de varios kilómetros. Se observa entonces así, en plena formación, el yacimiento de nitrato. En ciertos puntos, el suelo encierra grandes cantidades de nitratos de cal para ser convertido en una pasta plástica por esta sal delicuescente. Veamos algunos ejemplos de estas transformaciones, respecto a la gruta de la Margarita, cerca de Agua Blanca.

*(Ver Gráfico 1)

En algunas tierras uno encuentra más de 30 por 100 de nitrato de cal. La nitrificación se cumple bajo la influencia de un organismo microscópico que se asemeja al que MM. Schloesing y Müntz han encontrado en las tierras de los países templados, pero donde el grosor es notablemente más grande y sobre el cual nosotros volveremos más tarde.

Allí uno encuentra simultáneamente residuos de la vida animal y el nitrato que se produce a su costa y uno puede, de alguna manera, seguir paso a paso la transformación de la materia nitrada, ninguna otra causa que no sea la nitrificación por los fermentos organizados, no puede ser invocado para explicar la formación del yacimiento de nitrato. Pero, en un gran número de estas tierras nitradas diseminadas en todo lo extenso de las partes calientes de la América del Sur, la materia orgánica está a un estado de transformación muy avanzado para que uno pueda afirmar, a primera vista, su origen animal. Este es el caso de yacimientos que se remontan a épocas distantes y en los cuales el aporte de materias nitrificantes ha sido interrumpido después de largo tiempo. Nosotros no tenemos el derecho de atribuir un origen similar al nitrato de estas tierras, si no hubiésemos encontrado constantemente notables cantidades de fosfato de cal, último testigo de una vida animal anterior, cuya estructura todavía se puede reconocer en los residuos de huesos. Así, en donde hemos encontrado los nitratos, hemos así también encontrado el fosfato que demuestra su origen.

La coexistencia de nitrato y de fosfato, sobre los cuales nos hemos apoyado principalmente para demostrar el origen animal del nitrato, ofrece el medio para reconocer si estos últimos se han formado en el sitio. En efecto, cuando el nitrato ha sido arrastrado por las aguas y se ha concentrado, por evaporación, en un otro sitio, él se separa del fosfato que lo acompañaba primitivamente. Nosotros aplicaremos esta contribución a la teoría de la formación de los yacimientos de nitrato de soda.

El fermento de la nitrificación existe en todos los suelos y demuestra igualmente un origen orgánico.

Nosotros vemos así una analogía completa entre las tierras situadas donde el origen animal es visible, porque la transformación se continúa bajo nuestros ojos, y en las cuales la materia orgánica ha sido ya en gran parte oxidada y donde, por suerte, la producción de nitrato es deficiente.

Las tierras en las cuales la materia orgánica prácticamente ha desaparecido son generalmente menos ricas en nitratos, lo que es atribuir a la vegetación y a la acción de las aguas pluviales, que tiende a empobrecerlas. Nosotros daremos algunas cifras indicando su composición:

*(Ver Gráfico 2)

No pareciera que el origen animal de los yacimientos de nitrato, en los países calientes se imponga al espíritu por los datos que habían sido recogidos hasta hoy, puesto que la electricidad atmosférica, cuya energía es tan grande en las regiones ecuatoriales, y que puede efectuar en el trayecto recorrido de la chispa, la combinación del nitrógeno y del oxígeno, ha sido frecuentemente invocada como la causa de la formación de depósitos de nitratos, por la combinación del ácido

%	guano del interior de la gruta	tierra tomada al exterior de la gruta	tierra más lejos de la gruta
Nitrógeno orgánico	11,74	2,41	0,80
Nitrato de calcio	0,00	3,03	10,38
Acido fosfórico	3,68	1,15	6,10

Grafico 1

	Morros de San Juan %	Parapara %	El Encantado %
Nitrato de calcio	2,85	3,50	0,62
Fosfato de calcio	1,43	3,56	0,99
Nitrógeno orgánico	0,15	0,27	0,21

Gráfico 2

nítrico, producido en el aire, con las bases del suelo.

Nuestras observaciones permiten atribuir un origen puramente animal a estos nitratos. Su localización, la presencia constante de grandes cantidades de fosfato, la de los organismos nitrificantes, en fin, la concentración de fenómenos que uno puede observar en los depósitos en vía de formación, no dejan ningún lugar a la hipótesis de una intervención de la electricidad.

Pero, si la electricidad atmosférica no es la causa inmediata de la formación de acumulaciones de nitrato, ella puede, en una cierta medida ser considerada como la causa indirecta; por cuanto el ácido nítrico formado por las tormentas suministra el nitrógeno a las plantas y ellas sirven de alimento a los animales. Estos últimos concentran el nitrógeno en sus tejidos y en sus excrementos, y sus residuos de la vida, reunidos en diversos puntos por los hábitos de ciertos animales, se transforman en nitrato bajo la influencia de un organismo microscópico y puede producir sus acumulaciones, en las tierras que no son sino raramente sometidas a la acción de las aguas pluviales.

(Traducción: Dr. Omar Linares)

2) SOBRE LA FORMACION DE LAS TIERRAS NITRADAS EN LAS REGIONES TROPICALES

Por: A. MÜNTZ y V. MARCANO (1886)

Hállanse frecuentemente en los países intertropicales, tierras nitradas, incomparablemente más ricas en nitratos que los suelos más fértiles de nuestras regiones. Los viajeros que han recorrido las zonas ecuatoriales y especialmente A. de Humboldt y M. Boussingault, han llamado la atención sobre las tierras nitradas de la América del Sur.

Los fenómenos de la nitrificación se manifiestan con energía excepcional en esas regiones; en ellas se hallan reunidas las condiciones más favorables, principalmente las materias orgánicas nitrogenadas, guanos, etc., y una temperatura elevada. Existen también allí, de un modo permanente, por decirlo así, los fenómenos eléctricos que verifican a expensas de los elementos del aire, la combinación del oxígeno y del nitrógeno. Por eso, encontramos en ellas enorme cantidad de nitratos, que existen, bien en forma de yacimientos, bien en estado de diseminación en las tierras.

El origen de los nitratos, tan abundantemente extendidos en la vecindad del ecuador, ha sido con frecuencia discutido; se ha atribuido unas veces a la acción de la electricidad atmosférica, produciendo los nitratos o nitritos que las lluvias llevan al suelo; otras, a la oxidación de los residuos animales, guanos, etc., y por último, a ambas causas.

Sin embargo de que parece admitido hoy generalmente, aunque sin pruebas, que la nitrificación de los residuos animales es la fuente principal de los nitratos, se atribuye también a la electricidad atmosférica una influencia inmediata y preponderante.

Sobre esta cuestión hemos emprendido una serie de investigaciones para estudiar bajo los trópicos los fenómenos de la nitrificación. Uno de nosotros, recorriendo esas regiones, ha podido examinar muchas localidades en donde los nitratos son abundantes, determinar sus condiciones físicas y geológicas, y recoger numerosas muestras, cuyo examen constituye la base de este trabajo.

Todas las investigaciones se refieren a Venezuela, en la America del Sur, situado a los 10° de latitud Norte y cuyo clima tropical está caracterizado por débiles variaciones de temperatura, la desigual repartición y corta duración de las lluvias, la frecuencia y la violencia de las tempestades.

Ya Humboldt había señalado la presencia abundante de nitratos en ciertas tierras de aquel país; Mr. Boussingault ha confirmado y ensanchado aquellas observaciones; los indígenas conocen hace largo tiempo los puntos de donde pueden extraer el nitrato necesario para la fabricación de la pólvora.

Nuestro examen versa sobre las tierras nitradas propiamente dichas, de excepcional riqueza, y se ha extendido a un gran número de tierras arables recogidas en diversos lugares de aquella región. Empezamos por la indicación de los yacimientos explorados, el análisis de las muestras recogidas y las observaciones que les corresponden.

Abundan las tierras nitradas, sobre todo alrededor de cavernas, algunas de las cuales han sido descritas por M. de Humboldt, y que sirven de refugio a pájaros o murciélagos. Las deyecciones de estos animales, así como sus cadáveres, se acumulan en las cavernas o forman verdaderos yacimientos de guano o de colombina que rebosan y se derraman por los alrededores, y que en los lugares en que se hallan en contacto con la roca calcárea y con suficiente acceso de aire, nitrifican rápidamente bajo la influencia de la elevada temperatura de esos climas.

Este guano se compone casi todo de restos de insectos, alas de mariposas, etc., acumulados allí por millones de metros cúbicos. La nitrificación gradual de este guano se nota junto a las grutas; el nitrato irradia, por decirlo así, por todas partes, a veces a muchos kilómetros de distancia; se sorprende allí en plena formación, el yacimiento de nitrato. El ácido nítrico se encuentra siempre allí en combinación con la cal; en algunos puntos el suelo encierra grandes cantidades de nitrato para convertirse en una pasta plástica, por aquella sal delicuescente, cuya proporción en la tierra se eleva con frecuencia a 30%.

Como ejemplo de esa transformación gradual, podemos citar las cifras siguientes, que se refieren a la gruta de la Margarita, de la que trataremos más adelante. Los resultados se refieren a 100 de materia seca.

Se ve que el nitrógeno orgánico desaparece a medida que aumenta la cantidad de nitrato.

Damos a continuación los principales resultados de nuestros análisis:

	guano del interior de la gruta	Tierra tomada en el exterior de la gruta	Tierra más distante de la gruta
Nitrógeno orgánico	11,74	2,41	0,80
Acido nítrico (combinado con cal)	0,00	3,08	10,36
Acido fosfórico	3,68	1,15	6.10

TIERRA NITRADA RECOGIDA EN LA CAVERNA "LA MARGARITA", SITUADA CERCA DEL PUEBLO LLAMADO "LA MIEL"

Esta caverna se encuentra casi en la cima de una colina calcárea de 160 metros de elevación, en los llanos de Araure, formados de los terrenos terciario y cuaternario. La caverna ocupa toda la anchura de la colina y se continúa en dirección del eje de ésta por muchas galerías, exploradas en una extensión de 100 metros, pero cuya verdadera longitud se ignora aún. La tierra nitrada tiene un espesor medio de cinco metros. La caverna está habitada por murciélagos.

La cordillera en una extensión explorada de 3 kilómetros, presenta 6 cavernas, algunas bastante grandes.

Tomáronse muchas muestras, tanto en el interior como en el exterior de las grutas. Estas diversas muestras ofrecen aspectos variados; unas pulverulentas, sin mezcla de tierra, con fuerte olor amoniacal, constituyen evidentemente las deyecciones relativamente recientes de los murciélagos, las cuales no han sufrido más alteración que una desecación parcial y un comienzo de fermentación amoniacal. Examinado al microscopio, este producto está formado en su mayor parte de despojos de insectos, entre los que se reconocen élitros, patas, alas de mariposas, etc. También se encuentran despojos de vertebrados, principalmente huesos de murciélagos, cuyos cadáveres se han mezclado a las deyecciones. Este guano, sin mezcla de tierra, tiene la siguiente composición:

Materia nitrogenada y sales amoniacales	72,40
Cenizas	9,10
contenido en nitrógeno	9,84
contenido en ácido fosfórico	3,68
Humedad	18,50

La cantidad de esta sustancia, que constituye un guano de gran riqueza, es considerable; el interior de las cavernas está casi enteramente lleno de ella; al menos, se la ha encontrado tan lejos como ha sido posible penetrar en las grutas, y los sondajes practicados a un metro de profundidad han mostrado que ocupa una capa muy espesa. Esta sustancia se renueva constantemente por las deyecciones de los murciélagos que pueblan estas cavernas.

En ciertos lugares se hallan capas alternadas, formadas unas por este guano, resultante de deyecciones animales, constituidas otras por una tierra sumamente rica en nitrato, lo que hace suponer que ha habido épocas en que el fenómeno de la nitrificación y el de la acumulación de despojos animales han predominado sucesivamente.

En el exterior y vecindad de la caverna, en una considerable extensión, se encuentran igualmente tierras nitradas, cuya riqueza varía al infinito. Las muestras que hemos examinado están mezcladas con cantidades variables de materias terrosas, ya con una tierra calcárea con un limo amarillo, ya con una roca esquistosa que se desmorona bajo la influencia del nitro formado.

Las tierras nitradas son el resultado de la oxidación del guano que, en algunos lugares, hallamos en vía de nitrificación al contacto con la roca calcárea. En este caso el nitrato está mezclado con cantidades notables de materia orgánica nitrogenado no oxidada aún.

A medida que nos alejamos de la entrada de las cavernas, escasea esta materia orgánica, pero jamás falta en absoluto. Una de estas tierras, que representa poco más o menos la mediana de las que se hallan en el exterior de las grutas, se presentaba en polvo fino, color de tabaco habano y fue examinada desde el punto de vista de su composición; tenía una humedad de 13,8%: 100 partes tratadas por agua dieron como materias solubles:

Acido nítrico	7,20
Calcio	10,10
Acido fosfórico	0,11
Acido sulfúrico	0,85
Cloro	0,10

Esta solución tenía una coloración amarilla muy pronunciada y los ácidos precipitaban copos de materia orgánica. Es esta última la que hace soluble parte de la cal contenida en la disolución.

El residuo insoluble en el agua contenía por 100 de tierra empleada:

Acido fosfórico	16,80
Calcio	16,66

Una pequeña cantidad de magnesia.
Faltaba en absoluto carbonato de calcio.

El nitrógeno que se halla en estado de materia orgánica, alcanza a la cifra de 2,43%.

Este es el tipo de una tierra en donde la materia orgánica está en vía de nitrificación, faltando carbonato de calcio, existe, pues, la base por el fosfato tribásico o por el calcio, que está en estado de combinación con la materia orgánica; quizá también el fosfato amoniaco magnesiano, que existe en pequeña proporción, puede hacer el papel del álcali indispensable a la nitrificación.

La materia orgánica de estas tierras es muy diferente de la que encontramos en el mantillo; es sensiblemente soluble en agua y en alcohol, que colora en amarillo. Los ácidos la precipitan incompletamente de sus soluciones alcalinas, y sus caracteres la aproximan mucho a las materias crénicas que se hallan en ciertas aguas. Va a continuación el análisis de varias muestras de tierras nitradas tomadas en diferentes lugares en las grutas de que hablamos o a corta distancia de ellas (Tabla 1)

TABLA 1

Nº de las muestras	Acido nítrico (combinado con la cal) %	Nitrógeno orgánico %	Acido fosfórico %	Agua %	Observaciones
1	0,74	No dosado	No dosado	3,82	Esquisto
2	2,02	2.41	1.15	10,28	Calcáreo
3	0,23	No dosado	No dosado	No dosado	Id.
4	0,04	Id.	Id.	Id.	Calcáreo
8	0,70	Id.	0,42	4,55	Esquisto
12	6,91	1,84	6,10	19,50	Calcáreo
13	3,31	No dosado	4,93	11,62	Id.
14	3,67	0,83	0,54	10,45	Id.
15	6,48	1,70	6,98	19,42	Id.
16	8,50	0,8	4,73	25,72	Id.
21	3,12	No dosado	4,78	22,00	Id.
22	0,79	Id.	0,80	5,67	Id.

Añadimos aquí el análisis de tierras nitradas tomadas en otros lugares del mismo país.

CAVERNAS DE LOS MORROS DE SAN JUAN

Estas cavernas, situadas al Sur del Lago de Valencia, entre Villa de Cura y San Juan, están formadas por el calcáreo *(Zechstein de Humboldt)*. Con mucha frecuencia se encuentran allí nitro, las muestras de tierra que hemos examinado contienen por 100 de materia seca:

Acido nítrico	1,90
Acido fosfórico	0,66

CAVERNAS DE EL ENCANTADO, A DOS LEGUAS AL ESTE DE CARACAS

Están situadas en el terreno de transición y están llenas de instalactitas; actualmente se hallan todavía habitadas por murciélagos. Las tierras que contienen, encierran, por 100 de materia seca:

Acido nítrico	0,41
Acido fosfórico	0,45

CAVERNA DE PARAPARA

La muestra se recogió en el interior de una caverna pequeña abierta en el flanco de unas colinas de formación secundaria, situadas cerca del pueblo del mismo nombre; el análisis por 100 de materia seca fue:

Acido nítrico	1,30
Acido fosfórico	0,95

Otras muestras tomadas de las cercanías dieron:

	Nos. 1	4	5	6
Acido nítrico	4,4	1,82	2,88	2,30
Acido fosfórico	2,4	14,85	0,96	1,62
Nitrógeno orgánico				0,27
Agua	---	---	---	8,30

CAVERNAS DE LA ISLA DE TOAS

La tierra llena estas cavernas, que se abren en la base de la cordillera costanera y están habitadas por murciélagos.

La muestra número 1 fue tomada en el centro de la masa.

La número 2 se recogió de la superficie del yacimiento de otra caverna:

	Nº 1	2
Acido nítrico	5,40	4,08
Nitrógeno orgánico	0,60	1,73
Acido fosfórico	13,95	10,80
Sulfato de calcio	14,34	12,43
Agua	25,50	32,12

El yacimiento se encuentra en la Isla de Toas, situada en la entrada del Lago de Maracaibo, que, por sus dimensiones, constituye un golfo, pero cuya agua es dulce, apenas salobre en las grandes mareas. La isla tiene dos pequeñas cordilleras; la situada sobre el lado Este-Noroeste de la isla formada de calcáreo, tiene muchas cavernas que parece se comunican interiormente. Despejando estas cavernas se ve que están llenas de tierra nitrada que forma una capa de muchos metros de espesor, inclinada 15º sobre el horizonte y que se continúa por el interior de la montaña. La exploración con pico y pala se hizo solamente en dos de estas cavernas, llamadas "El Morro" y "El Olivo". La muestra número 1 se recogió a 2,30 m. de profundidad en "El Morro" y la número 4 en la superficie de la misma caverna, pero en el interior. Esta tierra contiene piedras calcáreas.

La muestra número 5 se recogió en "El Olivo", en la superficie. La número 6 en la misma caverna a 1 m. de profundidad.

A 0,4 m. de profundidad se hallan capas conteniendo restos petrificados que tienen la forma de huesos grandes de mamíferos y que encierran mucho fosfato de cal. Estas osamentas deben pertenecer a animales antidiluvianos de grandes dimensiones. Aquí la materia orgánica nitrogenada que ha servido

para la producción de nitratos provendrá de los residuos dejados por los cuerpos de esos animales. Hemos comprobado la presencia de esas osamentas en otros yacimientos de nitrato de calcio. Esta observación no es, pues, aislada.

Este es el análisis de las muestras recogidas en estas diversas cavernas:

por 100	1	2	4	5	6
Acido nítrico	4,90	1,94	7,63	4,56	2.12
Nitrógeno orgánico	1,32	1,17	3,70	0,78	0,44
Acido fosfórico	12,10	2,50	5,76	9,83	11,90
Agua	21.60	—	—	—	—

SANTA ROSA

Tierra recogida en una colina formada por terreno cretáceo y situada cerca de la localidad del mismo nombre, en las cercanías de Barquisimeto.

Encontramos la composición siguiente (%):

Acido nítrico	0,43
Nitrógeno orgánico	0,11
Acido fosfórico	0,26

Citamos aún como ejemplo de deyecciones animales en vía de nitrificación, dos guanos de murciélagos recogidos en el territorio de Venezuela.

El primero cubre una capa de tierra nitrada cerca de Maracay, al Sur del Lago de Valencia. Está formado principalmente de élitros de insectos. Contiene en estado seco 7,9% de nitrógeno orgánico; 1,15 de ácido nítrico y 3,3 de ácido fosfórico.

La tierra nitrada subyacente contiene mucho fosfato.

El otro guano proviene de una caverna situada cerca de Villa de Cuba; se halla en un estado de descomposición más avanzada y contiene ya fuertes proporciones de nitrato. Tiene 1,6% de nitrógeno orgánico; 13,7 de ácido fosfórico, lo que corresponde a 30% de ácido tribásico de calcio.

Este es un ejemplo notable de la concentración de los fosfatos en el residuo de la oxidación y del lavado de estos despojos orgánicos.

Vemos en todos estos resultados la gradual transformación del nitrógeno orgánico en nitrato; este último aumenta a medida que las materias animales disminuyen. Pero hay otro hecho tan aparente como éste, y es la coexistencia de los nitratos y de los fosfatos. Si quedase aún alguna duda sobre el origen animal del nitro, la presencia del ácido fosfórico, que se encuentra frecuentemente en estado todavía de despojos óseos, bastaría a hacerla desaparecer. La presencia simultánea de nitratos y fosfatos en las tierras nitradas permite reconocer si el nitro se ha formado en el mismo lugar. En efecto, cuando ha sido arrastrado por las aguas y concentrado por la evaporación en otro lugar, se separa del fosfato que le acompañaba primitivamente, y que insoluble, permanece en el lugar donde originariamente fue depositado.

Estos resultados demuestran que la producción del nitrato en las tierras nitradas se ha verificado a expensas de la materia nitrogenada animal que se nitrifica gradualmente. Constantemente se halla en ellas notables candidades de fosfatos que constituyen una prueba más del origen animal. Podemos seguir así, en cierto modo, paso a paso, la transformación de la materia nitrogenada en nitro. En algunas de estas tierras nitradas, diseminadas en las regiones cálidas de la América del Sur, la materia orgánica se halla en un estado de transformación demasiado grande para que pueda afirmarse a primera vista su origen animal; con frecuencia hasta ha desaparecido por completo; así sucede en los yacimientos que se remontan a épocas lejanas y en los cuales el aporte de materias nitrificables ha sido interrumpido hace mucho tiempo.

Pero en todas estas tierras hallamos grandes cantidades de fosfato de cal, últimos testimonios de una vida animal anterior. Ordinariamente se encuentran restos de huesos, cuya estructura permite reconocerlos fácilmente. La analogía de las tierras nitradas, cuyo origen animal es patente y en las cuales se continúa a nuestra vista la transformación, y las tierras nitradas de formación más antigua, donde la materia orgánica ha sido casi por completo combustionada, y por tanto, ha disminuido la producción de nitro, permite afirmar que fenómenos idénticos han sido causa de su producción.

La materia animal, tan rica en nitrógeno es siempre la causa de las acumulaciones de nitratos. Lo más común es que esta materia esté constituida por las deyecciones de animales alados, pájaros o murciélagos, que viven en sociedad en lugares abrigados y cuyos cadáveres van a añadirse a los excrementos. Más, en algunos casos la abundancia de fragmentos óseos de animales de gran tamaño hace suponer también que los cuerpos de éstos han podido servir para la producción de los nitratos. En las cavernas se encuentran con frecuencia osamentas de animales antidiluvianos reunidas en grandes masas; por tanto, ha existido en una época determinada, materia orgánica nitrogenada que ha podido nitrificar, como la vemos ahora patentemente, depósitos análogos de formación reciente.

Los despojos vegetales, aún oxidándose del mismo modo, contienen muy poco nitrógeno para producir acumulaciones de nitro. Por otra parte, estos despojos, a la inversa de lo que pasa con los residuos animales, se hallan raras veces reunidos en grandes cantidades en lugares más o menos abrigados, donde las aguas pluviales sólo tienen un limitado acceso. No es, pues, la descomposición de las plantas una causa de la formación de las tierras llamadas nitradas, que son incomparablemente más ricas en nitrato que el suelo común.

Examinemos comparativamente tierras arables ordinarias recogidas en diversos lugares del mismo país, en las cuales la nitrificación se opera a expensas de restos vegetales.

Tierra recogida en San Bernardino, en un cultivo de cafe situado al Este de Caracas:

Acido nítrico	0,10%
Acido fosfórico	0,14%

Tierra recogida en terrenos cultivados situados en Baruta, cerca de Caracas; en una extensión de dos leguas se ven sobre el campo rastros blancos que constituyen el producto analizado:

Acido nítrico	0,15%
Acido fosfórico	0,20%

San Bernardino.—Tierra arable de la propiedad de "La Guía", arrabal al Este de Caracas (plantación de café):

Acido nítrico	0,12%
Acido fosfórico	0,21%

Tierras recogidas al Noroeste de Caracas:

Acido nítrico	0,11%
Acido fosfórico	0,28%

Todas estas tierras, pues, se encuentran en las condiciones normales de las tierras arables; no contienen sino las cantidades de nitrato y de fosfato que se hallan comúnmente en el suelo, aún en los países templados.

En todos los casos que hemos podido examinar, sea en las tierras nitradas, muy ricas, sea en los suelos ordinarios, en una palabra, dondequiera que la nitrificación puede ser sorprendida en actividad, el ácido nítrico está combinado con el calcio. Excepcionalmente y en condiciones muy especiales es que puede hallarse el nitro en estado de nitrato de sodio o de potasio.

Por los hechos referidos queda fuera de toda discusión el origen animal de estas tierras nitradas. Investiguemos ahora por qué mecanismo la materia nitrogenada ha sido transformada en nitrato. Se nos ha ocurrido que han debido intervenir fermentos organizados, como sucede en los suelos de nuestros países, y en tal sentido hemos dirigido nuestras experiencias.

Vistas al microscopio estas tierras nitradas, obsérvase además de los despojos animales de que ya hemos hablado, fragmentos óseos de pequeños vertebrados, élitros de insectos y enormes cantidades de organismos redondeados, ya aislados, ya pegados unos a otros, y que tienen una forma semejante a la de un micrococus. Este organismo es muy abundante y parece ser el poseedor de este terreno tan rico en elementos nutritivos. Existe la mayor analogía de aspecto con el organismo de la nitrificación, que M. Schloesing y uno de nosotros hemos dado a conocer, pero es de dimensiones muy superiores; su diámetro es 3 ó 4 veces mayor que el del fermento nítrico indígena. Por tanto, para caracterizarlo, hemos tenido que determinar su función química. Con tal fin, se tomaron pequeñas muestras de estas tierras; por medio de lavados se les quitó el nitrato que contenían, tomando las precauciones necesarias para evitar la introducción de cualquier fermento extraño, y también las indispensables para conservar a este organismo toda su vitalidad.

Pequeñas cantidades de estas tierras, completamente desembarazadas de nitratos, fueron introducidas en medios estériles, que sirvieron de cultivo al organismo nitrificador. Al cabo de algunas semanas, se examinó si en este medio se habían producido nitratos. En algunos casos, los resultados fueron positivos; en otros, negativos: estos últimos se explican por la débil resistencia de los fermentos nítricos a ciertas influencias, como la de la desecación, por ejemplo; no es de extrañar, pues, que en algunas de estas tierras, que llegaron al laboratorio algunas semanas y aún meses después de recogidas las muestras, haya perecido el fermento nítrico. Sólo trataremos aquí de aquellas en que el fermento nítrico permaneció vivo.

En 50 cc. del medio nitrificable esterilizado exento de nitrato, se sembró una pequeña cantidad de las diversas tierras de que hablamos y que habían sido desembarazadas de nitro; como punto de comparación uno de los globos no fue sembrado; el otro recibió al principio dos o tres gotas del estiércol líquido que lleva en abundancia el fermento nitrificador.

Hé aquí los resultados obtenidos después que las materias permanecieron en una estufa calentada a cerca de 30°, desde el 5 de noviembre de 1883 hasta el 2 de enero de 1884:

	Acido nítrico formado Mgs
Globo esterilizado y no sembrado	0,0
Globo esterilizado con tierra nitrada número 6	59,5
Globo esterilizado con tierra nitrada número 13	0,0
Globo esterilizado con tierra nitrada número 22	22,2
Globo esterilizado de Santa Rosa	0,0
Guano seco	0,0
Globo esterilizado con estiércol líquido de vaca	6,1

En otra serie de experiencias que duró desde el 17 de abril hasta el 5 de junio de 1883, se obtuvieron los resultados siguientes:

	Medio nítrico formado Mgs.
Medio esterilizado no sembrado	0,0
Medio esterilizado con tierra nitrada de El Olivo	11,2
Medio esterilizado con tierra nitrada de El Morro	9,1
Medio esterilizado con tierra indígena	1,2

Demuestran estos resultados que las tierras nitradas donde el fermento no ha perecido, obra con energía mayor, en medios semejantes, que el fermento indígena. Pero observando estos organismos al final de sus funciones, se les halla con dimensiones casi iguales a los de nuestros países. En las tierras nitradas de los trópicos parece, pues, que el organismo nitrificador es una forma exuberante del que bajo nuestros climas verifica la misma función. El medio excepcional rico, las condiciones particularmente ventajosas, han podido contribuir a darle mayores dimensiones, que desaparecen en medios menos propicos a su desarrollo.

Un hecho digno de notarse es que estos organismos pueden vivir y funcionar en un medio muy rico en nitrato de calcio. Algunas de las tierras en que hemos vuelto a encontrar vivo el fermento nítrico contenían 35% de nitrato de calcio y esta sal delicuescente formaba con la tierra masas pegajosas y plásticas. Esta propiedad que tiene el fermento nítrico de vivir en un medio tan rico en nitrato, explica por qué pueden formarse yacimientos tan abundantes en nitro. En todas estas tierras hallamos la materia orgánica nitrogenada aún en vía de descomposición y sobre ella es que el fermento nítrico continúa ejerciendo su acción.

Atribuimos, pues, a todas esas acumulaciones de nitro llamadas tierras nitradas, un mismo origen; la transformación de los residuos de la vida animal bajo la influencia del fermento de la nitrificación.

No parece que el origen animal de las acumulaciones de nitro en los países cálidos se imponga al espíritu por los datos que habían sido recogidos hasta hoy, puesto que la electricidad atmosférica, cuya energía es tan grande en las

regiones ecuatoriales, y que puede efectuar en el trayecto de la chispa la combinación del nitrógeno con el oxígeno, se ha invocado frecuentemente como causa directa de la formación de los depósitos de nitrato que se extienden por los trópicos. En tal hipótesis estos depósitos tendrían por origen la combinación del ácido nítrico, producido en el aire con las bases del suelo.

Nuestras observaciones permiten atribuir a estos nitratos un origen puramente animal. Su localización, la presencia constante de grandes cantidades de fosfatos, la del organismo nitrificador, y en fin, la comprobación de los fenómenos que pueden observarse en los depósitos en vía de formación, no dan lugar alguno a la hipótesis de una intervención directa de la electricidad.

Pero, si la electricidad atmosférica no es la causa inmediata de las acumulaciones de nitro, puede ser considerada, dentro de ciertos límites, como la causa primitiva; porque el ácido nítrico formado por las tempestades provee de nitrógeno a las plantas y éstas sirven de alimento a los animales. Estos concentran el nitrógeno en sus tejidos y excrementos, y los residuos de la vida, reunidos en diversos puntos por las costumbres de esos animales, se transforman en nitro bajo la influencia de un organismo microscópico y pueden producir acumulaciones, sobre todo en lugares no expuestos a ser lavados por las aguas pluviales.

(Traducción: Dr. A. P. Mora)

3) SOBRE LA FORMACION DE LAS TIERRAS NITRADAS

Por A. MÜNTZ y V. MARCANO (1889)

Ya hemos visto en un trabajo anterior (1) que las tierras nitradas tan abundantes en las regiones tropicales, tienen como origen los residuos animales oxidados bajo la influencia de los fermentos de la nitrificación. Cuando las aguas pluviales no pueden lavar las tierras, estas se enriquecen hasta que se forman verdaderos yacimientos de nitrato de calcio que contienen hasta un 30% de estas sales.

En nuestros estudios anteriores, hemos visto que los desechos de los pájaros y murciélagos que pueblan las inmensas cavernas extendidas en la cordillera, son la fuente a la que nosotros hemos atribuido el papel de materias primarias de las tierras nitrada .Hemos podido ver los yacimientos en vías de formación, por la oxidación gradual de la materia nitrogenada de la que ya hemos descrito el mecanismo. Estas acumulaciones de nitratos pueden ser vistas en su formación delante de nuestros ojos, por lo que son de formación contemporánea.

Pero continuando nuestras investigaciones, nos llama la atención unas tierras nitradas que tienen otro origen y que remontan a una época anterior. En cavernas distintas a las que habíamos observado antes, donde no viven los animales citados y donde no se presenta ningún depósito superficial de guano susceptible de indicar la presencia anterior de estos, se consiguen sin embargo acumulaciones potentes de tierra rica en nitratos. Buscando los orígenes de estas acumulaciones a través de los sondeos y el del examen de los materiales, hemos encontrado la presencia de grandes osamentas de mamíferos que se encuentran en forma abundante y uniformemente repartidas en toda la masa de la tierra nitrada. Las osamentas se encuentran en estado frágil, pues se reducen fácilmente a polvo sólo con la presión de los dedos; la determinación de las especies animales a que pertenecen, es difícil puesto que no se pueden extraer sin que se conviertan en migas. Ellas están compuestas casi exclusivamente de fosfato de calcio; el carbonato de calcio está totalmente ausente y sólo quedan trazas de materia orgánica.

Como en las tierras nitradas examinadas anteriormente, el origen es manifiestamente animal, pero no son animales contemporáneos los que han producido el nitrógeno del nitrato que rellena las grutas, son animales de grandes dimensiones hoy desaparecidos y cuyos cadáveres son los que han formado verdaderas brechas óseas, en las cuales el nitrato producido a expensas de la materia orgánica nitrogenada y sustraído a la acción de las lluvias, ha podido acumularse cuando en condiciones normales se encuentra lixiviada por las aguas.

El carbonato de calcio de los huesos sirvió para la nitrificación y se encuentra en forma de nitratos de calcio. En las cuevas que están en esquistos micaceos y donde no existen materias calcáreas, es solamente el carbonato de calcio de los huesos que cumple la función de fijar el ácido nítrico. La extrema friabilidad de los huesos debe atribuirse a la acción del fermento nítrico, que elimina las materias calcáreas y orgánicas al estado soluble. Cuevas con tierras nitradas llenas de osamentas existen abundantemente en Venezuela, no solamente en las cadenas de montañas del litoral, sino también en los flancos de las Cordillera de Los Andes.

El espesor de la capa nitrada es a menudo muy grande y llega hasta diez y más metros de espesor. En esta capa, las osamentas se encuentran mezcladas en las tierras nitradas y conservan todavía sus formas pero se reducen fácilmente en polvo cuando se las extrae.

El fermento nítrico llena toda la masa, con la forma exuberante que hemos señalado.

La tierra contiene proporciones variables de nitrato de calcio (4 x 30%) y de fosfato de calcio (5 a 60%). A. de Humboldt describe algunas de estas cuevas (2) pero sin constar la presencia de nitratos, y sin reconocer la presencia de huesos, que por su friabilidad pasan desapercibidos; así que se sorprende de no encontrar aquí la acumulación de osamentas que abundan en las cavernas del viejo mundo.

La existencia de brechas óseas formando verdaderos yacimientos de nitrato de calcio, es una confirmación de nuestras investigaciones anteriores, sobre el origen animal de las tierras nitradas que se han encontrado en gran cantidad

en ciertas regiones de la América del Sur.

(1) Comtes Rendus, t. CI. p. 65 y Annales de Chimie et de Physique,6ᵉ serie, t.x.

(2) Voyage aux régions équinoxiales, t. III, p. 189

(Traducción Prof. André Singer)

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a Héctor Pérez-Marchelli por haber suministrado diversas referencias bibliográficas sobre Müntz.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO, 1884. *Notice sur les travaux scientifiques de M. A. Müntz.* París, Gauthier-Villars, 46 p.

———, 1893. *Notice sur les travaux scientifiques de M. A. Müntz.* París, Gauthier-Villars, 68 p.

AULIE, Richard P. 1970. "Boussingault and the nitrogen cycle". *Proc. American Philosophical Society,* 114(6): 435-479.

FRANCOIS, L. 1920. "Notice sur Achille Muntz". *Revue Generale de Botanique,* París, 32:5-14.

GIRARD, A. Ch. 1918. "Achille Müntz (1846-1917)". *Annales de l'Institut National Agronomique,* 2 ser., 13: 171-217.

MÜNTZ, A. 1885. "Recherches sur la formation des gisements de nitrate de soude". *Comptes Rendus hebdomadaires des seances de l'Academie des Sciences,* París, 101(24): 1265-1267. (14 dic.; presentado por Hervé Mangon).

——— y Vicente MARCANO, 1885. "Sur la formation des terres nitrées dans les régions tropicales". *Comptes Rendus ..., 101(1): 65-68.*

——— 1886. "Sur la formation des terres nitrées dans les regions tropicales". *Annales de la Science Agronomique Francaise et Etrangere,* París, 2:289-302.

Reimpreso en 1887: *Annales de Chimie et Physique,* ser. 6, 10:550-566. Traducción al español por A. P. Mora, "Estudio sobre la formación de las tierras nitradas en las regiones tropicales". *Boletín del Ministerio de Obras Públicas,* Caracas, no. 61:5-7 y 64:7-8, 1891, y en *Revista Técnica del Ministerio de Obras Públicas,* 4: 347-353, 1914.

———, 1889. "Sur la formation des terres nitrées". *Comptes Rendus...,* 108 (17): 900-902.

SCHLOESING, Th. 1917. "Necrologie. Achille Müntz (1846-1917)". *Revue générale des Sciences pures et appliquées,* 28(7): 193-194.

——— y A. MÜNTZ. 1877. "Sur la nitrification par les ferments organiques". *Comptes Rendus...,* 111: 750-753.

Bonifacio MARCANO (1861-1887)



Retrato de Bonifacio Marcano, tomado el 6 de Abril de 1885. (Archivo Héctor Pérez Marchelli)

Bonifacio, hermano de Vicente y Gaspar Marcano, nació en Caracas el 22 de agosto de 1861. En 1887 acompañó a Vicente Marcano y Alfredo Jahn en una expedición con fines antropológicos y geográficos, al Alto Orinoco, en donde visitó numerosas cuevas y abrigos, que se describen detalladamente en los capítulos de esta obra concernientes a G. y V. Marcano. En dicho viaje cayó enfermo y junto a su hermano tienen que regresar apresuradamente a Trinidad, falleciendo en Puerto España el 17 de diciembre de 1887.

A continuación transcribimos textualmente un recorte de la prensa caraqueña sobre el hecho:

"Muerte sensible". Dice El Venezolano, *de Trinidad, fecha 22 de diciembre último.*

El sábado próximo pasado sucumbió en esta ciudad á los estragos de un fiebre de mal carácter el joven Bonifacio Marcano. Veintitrés años contaba apenas. Había contraido la enfermedad durante su viaje al Alto Orinoco: donde acompañaba á su hermano, señor doctor Vicente Marcano, en la exploración oficial de aquellas regiones bajo el punto de estudio de la Antropología y Ciencias Físicas.

El domingo siguiente, en la tarde, fueron conducidos los restos mortales del malogrado joven al lugar del eterno descanso. Hasta el umbral de la tumba le acompañaron sus compatriotas y amigos distinguiéndose entre los que prestaron cumplidas atenciones sociales á ambos hermanos en su tribulación, el señor general Federico Fortique, Cónsul de Venezuela y señores doctores Lola y Amitesarov.

Los resultados de la comisión exploradora son satisfactorios, y aparte la gravedad de otro miembro de la expedición que tuvo que retirarse á Caracas por quebranto también en su salud, todo prometía un término feliz. La muerte de Marcano ha cambiado por completo la faz placentera del viaje. Reciban nuestro pésame sus señores padres y deudos".

La relación de Bonifacio Marcano con la espeleología venezolana, está en haber participado en la expedición que visitó numerosas cuevas de la zona de Atures y Maipures, las cuales fueron descritas en la extensa obra de su hermano Gaspar.





Ar. 12. Cueva Cumbocito 1.

UBICACION

Estado: Aragua. *Distrito:* Ricaurte.
Zona cársica: Mármoles de la Fm. Tucutunemo.
Coordenadas geográficas: Long. 67º 13' 03'' W, Lat. 10º09' 23'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.123.300 N, 695.400 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6746, La Victoria.
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1972.
Cota de entrada: 780 m, s.n.m.
Localización: a 15.200 m, en dirección SE de La Victoria.

DIMENSIONES

Desarrollo: 26 m.
Desnivel: 6 m (+0, -6).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: F. Urbani, J. Maguregui 3/5/1980.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A. 3 C.

DESCRIPCION:

Las cuevas de Cumbocito es un conjunto de 3 cavidades de similares características geomorfológicas, excavadas en mármoles de la Formación Tucutunemo. Se localizan en el Sur del Estado Aragua, específicamente en la zona del Pao de Zárate, en las riberas de la Quebrada El Volcán.

La Cueva de Cumbocito 1 presenta tres bocas contiguas que dan paso a un pequeño salón, del cual parte una galería descendente, de techo bajo, que termina en un arrastradero que presenta un tabique central de roca. Todo el suelo de la cavidad está tapizado de guano de quirópteros.

En la boca de la cueva se encontraron algunos ejemplares del murciélago insectívoro *Peropteryx macrotis (Emballonuridae)*, en período de reproducción.

En el fondo de la cavidad, en la zona más oscura, se localizó una colonia de más de 100 individuos de vampiros *Desmodus rotundus (Desmodontinae)*, tambien en reproducción. Se estima que esta colonia es de desarrollo reciente (favorecida por el incremento de la ganadería en la zona) y que ha desplazado a otras especies que habitaban anteriormente la cueva y generaban grandes rellenos de guano poroso, que hasta hace 20 años era explotado para utilizarlo como abono agrícola. Dicho guano presenta características físico-químicas que hacen posible su utilización, no siendo así en el caso del guano actual de vampiro.

Ar. 13. Cueva Cumbocito 2

UBICACION

Estado: Aragua. *Distrito:* Ricaurte.
Zona cársica: Mármoles de la Fm. Tucutunemo.
Coordenadas geográficas: Long 67º 13' 03''. W, lat. 10º09' 23'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.123.300 N, 695.400 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6746, La Victoria,
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1972.
Cota de entrada: 770 m, s.n.m.
Localización: a 15.200 m, en dirección SE de La Victoria.

DIMENSIONES

Desarrollo: 59 m.
Desnivel: 13 m (+0, -13).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: J. Maguregui, F Urbani, 3/5/1980.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 C.

DESCRIPCION

Es la más extensa de las Cuevas de Cumbocito. Consta de una sola galería que comienza con una pendiente bastante fuerte al término de la cual hay un pequeño salto de 1,2 m. Posteriormente la galería tiene una inclinación más suave y el suelo está totalmente cubierto de guano de una gran colonia de varias especies de murciélagos, y al contrario de Cumbocito 1, no se observó ningún ejemplar de vampiro.

La colonia es una asociación de 4 especies de murciélagos: (1) *Carollia perspicillata (Carollinae)*, de hábitos alimenticios frugívoros. (2) *Natalus sp. (Natalidae)*, insectívoro. Estas dos especies son las más abundantes. (3) *Glossophaga soricina (Glossophaginae)*, polinívoro nectarívoro. (4) *Pteronotus parnelli (Mormoopidae)*, el más escaso, lo que llamó la atención ya que habitualmente esta especie forma colonias muy numerosas en cuevas, cerca de las bocas. La especie es insectívora. La población de *Carollia perspicilliata* se encontraba en período de reproducción.

Estos murciélagos han formado una capa de guano poroso y liviano que recubre el piso de la cueva con bastante espesor. En él habitan diversos invertebrados, siendo particularmente abundantes los coleópteros tenebriónidos del género *Zophoba*, que se alimentan del mismo, encontrándose gran cantidad de larvas en el interior de la masa de guano.

Ar. 14. Cueva Cumbocito 3

UBICACION

Estado: Aragua. *Distrito:* Ricaurte.
Zona cársica: Mármoles de la Fm. Tucutunemo.
Coordenadas geográficas: Long 67º 13' 03'' W, Lat. 10º 09' 23'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.123.300 N, 695.400 E (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6746, La Victoria,
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1972.
Cota de entrada: 760 m, s.n.m.
Localización: a 15.200 m, en dirección SE de la Victoria.

DIMENSIONES

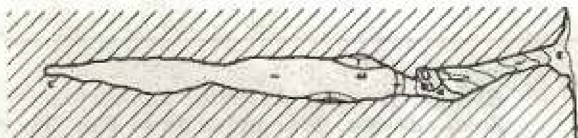
Desarrollo: 16 m.
Desnivel: 5 m (+0, -5).

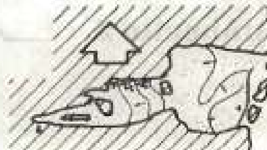
LEVANTAMIENTO

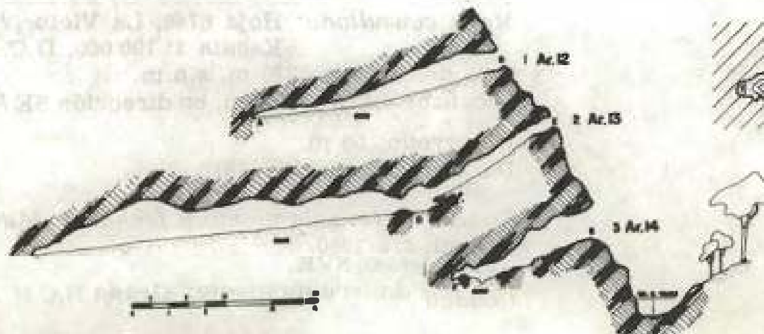
Equipo de levantamiento y fecha: J. Maguregui, F. Urbani, 3/5/1980.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3C.

DESCRIPCION

La Cueva de Cumbocito 3 es la más pequeña del grupo. Consta de un pequeño salón alargado, de techo alto y con pendiente hacia el interior de la cueva. La luz exterior prácticamente ilumina toda la cavidad. No se observaron murciélagos en ella.







Ar. 12.-13.
Ar. 14. CUEVAS DE CUMBOCITO

Ar. 15. Cueva Pardillal

UBICACION

Estado: Aragua. *Distrito:* San Casimiro.
Zona Cársica: Morros de Pardillal.
Coordenadas geográficas: Long. 67º 01' 30" W, Lat. 09º 55' 43" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.098.500 N, 716.600 E, (zona 19)
Mapa consultado: Hoja 6745-I-NE,
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1979.
Cota de entrada: 350 m, s.n.m.
Localización: a 6 km, en dirección Sur de San Casimiro.

DIMENSIONES

Desarrollo: 31 m.
Desnivel: 16 m (+16,-0).

LEVANTAMIENTO

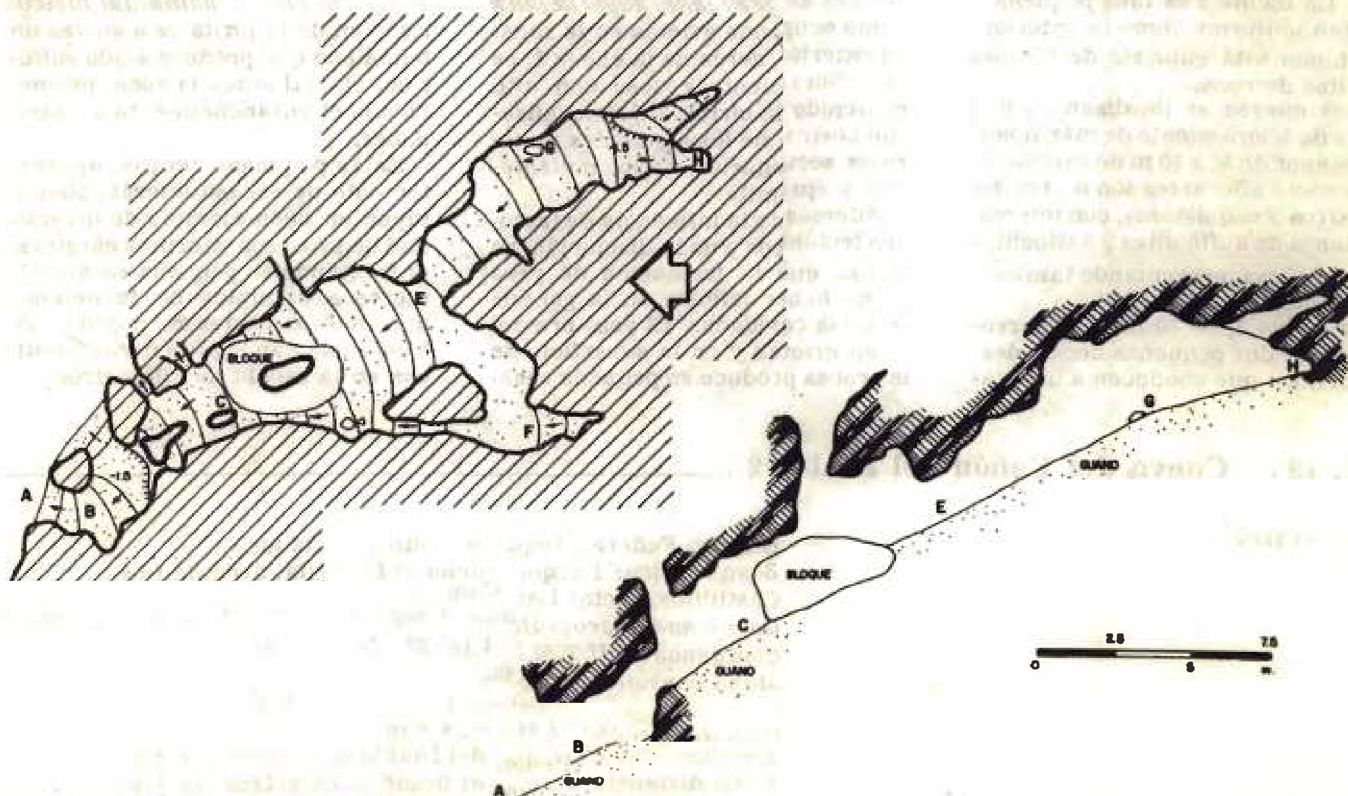
Equipo y levantamiento y fecha: J. Maguregui, P. Aso. 28/3/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4D.

DESCRIPCION

La cavidad se localiza en el Morro de Pardillal, también llamado Morro de Santa Cruz, situado en la vía San Casimiro - Camatagua, después de pasar la alcabala de Pardillal, a unos 5 minutos (aproximadamente 8 kms), en el lado Norte del Morro que se encuentra colindante a la izquierda de la carretera.

La entrada de la cueva, en el lado Norte del morro, tiene un acceso a través de una subida algo empinada entre bloques de caliza. La cueva en sí es de corto desarrollo y consta de varias galerías siempre ascendentes, bien iluminadas debido a claraboyas en el techo, a excepción de un último salón habitado por una importante colonia de murciélagos, cuyo aporte de guano es tal que por gravedad se desliza recubriendo todo el suelo de la cueva, e incluso la ladera fuera de la entrada.

La fermentación del guano al final de la cueva produce gas amoníaco, el cual queda atrapado en la parte superior del salón, haciendo sofocante la respiración.



Ar. 15. CUEVA PARDILLAL

DF. 12. Cueva del Peñón del Diablo 1

UBICACION

Distrito Federal, Departamento Libertador.
Zona cársica: Parque Nacional El Avila, área de Los Castillitos, sector Las Canoas.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 56' 40'' W, Lat. 10º 32' 25'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.166.220 N, 725.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja.
Escala 1: D.C.N. 19.
Cota de entrada: 1.440 m, s.n.m.
Localización: El Peñón del Diablo se encuentra a 200 m en distancia horizontal desde la carretera, en las cabeceras de la Quebrada Tacagua. El peñón es visible desde el peaje de la Autopista Caracas-La Guaira.

DIMENSIONES

Desarrollo: 50 m
Desnivel: 10 m (+ 0, -10).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: F. Urbani, A. Pérez, A. Bemporad, J. Mora. Mayo-Junio 1979.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4D.

DESCRIPCION

Las Cuevas del Peñón del Diablo forman un pequeño sistema cársico, compuesto por dos dolinas y dos cuevas. La dolina 1 es de forma circular, con 11 m de diámetro y 5 m de desnivel, y en su fondo presenta una pequeña abertura, impracticable. La dolina 2 es más pequeña y no tan uniforme como la anterior; su fondo está cubierto de bloques sueltos de roca.

Las cuevas se localizan en una zona de afloramiento de mármoles, no mayor de 50 x 50 m de extensión. Las rocas aflorantes son mármoles masivos y esquistosos, con intercalaciones de anfibolitas y anfibolitas granatíferas, presentando también pirita dispersa.

La cueva 1, de 50 m de desarrollo, posee dos pequeñas bocas, descendentes, que conducen a una galería inferior que se amplía en su parte final, presentando elevaciones de la bóveda, y desarrollándose, en parte, por debajo de la dolina 1.

La cavidad posee espeleotemas de calcita de morfología variada y costras de yeso tanto superficiales como ocupando grietas en la roca. El exterior, cerca de la cueva 1, es un afloramiento rocoso con alto contenido de pirita; allí se localizaron costras de los siguientes minerales secundarios: yeso, melanterita y epsomita.

Además de la influencia de factores tectónicos y de la disolución, se piensa que la formación de yeso puede haber influido en la génesis de estas cavidades. El yeso presente en grietas y en la superficie de las rocas produce en pequeña escala el desconchamiento de éstas, ya que al cristalizar el mineral en alguna grieta produce un fuerte ensanchamiento haciéndola desprender o aflojar. Este fenómeno se conoce en la literatura inglesa como WEDGING, y ha sido documentado con yeso, hielo y halita. La meteorización de la pirita es a su vez un fenómeno que produce ácido sulfúrico, el cual ataca la roca, promoviendo el ensanchamiento de cavidades.

Estas pequeñas cuevas, aparentemente de escaso interés, constituyen un buen ejemplo de diversidad de procesos y formas cársicas, presentando en pequeña escala numerosos ejemplos de fenómenos que en otras partes del mundo y de Venezuela dan lugar a características en la escala de kilómetros.

DF. 13. Cueva del Peñón del Diablo 2

UBICACION

Distrito Federal, Departamento Libertador
Zona cársica: Parque Nacional El Avila, área de Los Castillitos, sector Las Canoas.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 56' 40'' W, Lat. 10º 32' 25'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.166.220 N, 725.000 E, (zona 19)
Mapa consultado: Hoja.
Escala 1: D.C.N. 19.
Cota de entrada: 1.440 m, s.n.m.
Localización: El Peñón del Diablo se encuentra a 200 m en distancia horizontal desde la carretera, en las cabeceras de la Quebrada Tacagua. El peñón es visible desde el peaje de la autopista Caracas-La Guaira.

DIMENSIONES

Desarrollo: 25 m.
Desnivel: 14 m (+5, -9).

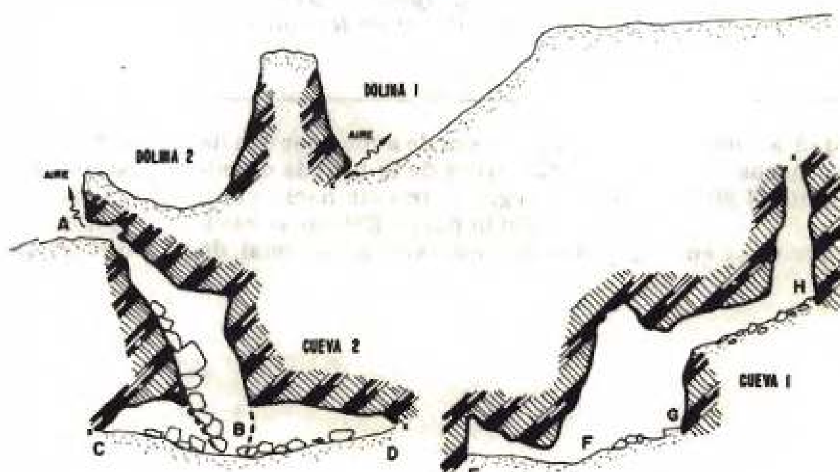
LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: F. Urbani, A. Pérez, A. Bemporad, J. Mora. Mayo-Junio 1979.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

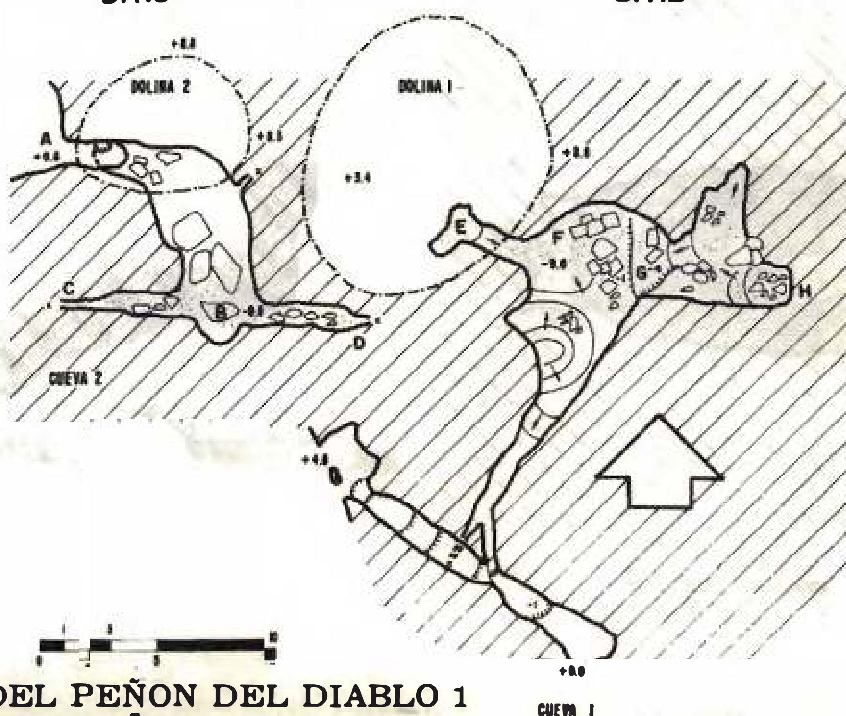
DESCRIPCION

La cueva 2 del Peñón del Diablo está situada a escasos metros de la anterior, y se desarrolla por debajo de la dolina 2. En las diversas visitas efectuadas a estas cavidades siempre ha sido visto que por la boca de la cueva 2, así como por la pequeña abertura del fondo de la dolina 1, sale una corriente de aire fresco.

La cavidad se desarrolla en los mismos terrenos que la anterior, por lo que remitimos al lector a la lectura de sus características. La cueva 2 es de menor desarrollo, con 25 m de galerías. Consta de una pequeña boca que, tras un paso estrecho, desciende con fuerte pendiente a un nivel inferior orientado sobre una diaclasa con suelo de bloques.



DF.13 DF.12



DF. 12. CUEVA DEL PEÑON DEL DIABLO 1
DF. 13. CUEVA DEL PEÑON DEL DIABLO 2

DF. 14. Cueva Oricao

UBICACION

Distrito Federal, Departamento Vargas.
Zona cársica: Oricao.
Coordenadas geográficas: Long. 67º 11' 08'' W, Lat. 10º 33' 29'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.167.750 N, 698.500 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6747, Los Teques, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1971.
Cota de entrada: 0 m, s.n.m.
Localización: a 250 m, en dirección 275º de la desembocadura del Río Oricao en el Mar Caribe.

DIMENSIONES

Desarrollo: 30 m
Desnivel: 0 m (+ 0, - 0).

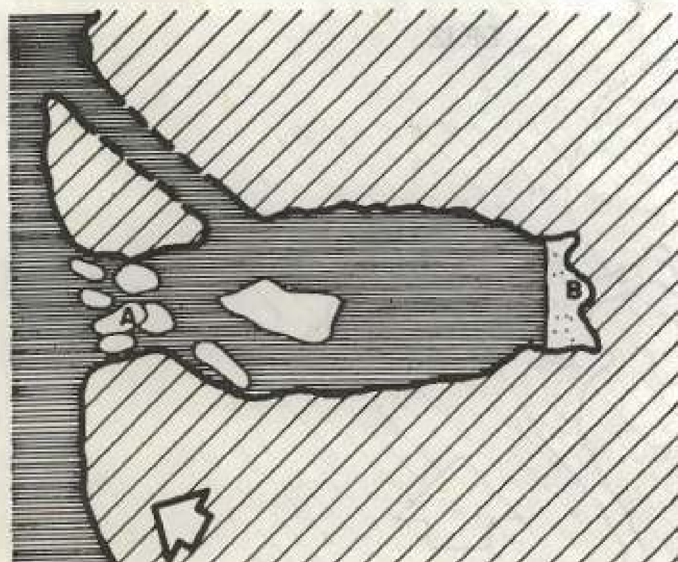
LEVANTAMIENTO

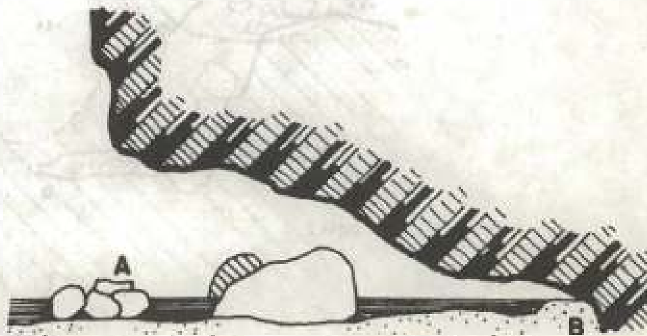
Equipo de levantamiento y fecha: A. Pérez, J. Nolla, 7/10/1979.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 C.

DESCRIPCION

Esta pequeña cavidad se desarrolla en esquistos calcáreos a lo largo de una falla de rumbo N 30º W con buzamiento 45º N.

Consta de un salón que en la entrada tiene 8 m de ancho por 6 m de alto. La altura de la bóveda disminuye progresivamente hacia el interior. En la pared Este de la cavidad existe una galería adicional, de corto desarrollo, que comunica el salón con otra boca exterior. Esta galería es difícil de recorrer ya que el fuerte embate de las olas en ella dificulta el paso.





DF. 14. CUEVA DE ORICAO

Fa. 66. Cueva de La Gualcolta

UBICACION

Estado: Falcón. *Distrito:* Bolívar.
Zona cársica: Sierra de San Luis.
Coordenadas geográficas: Long. 69º 40' 00" W, Lat. 11º 09' 02" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.232.700 N, 427.210 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6249-II-NO, "Cuenca media del río Tocuyo". Escala 1: 25.000. 1966. D.C.N. 1966.
Cota de entrada: 1.080 m, s.n.m.
Localización: a 3.600 m, en dirección 35º de San Luis.

DIMENSIONES

Desarrollo: 593 m
Desnivel: 58 m (+ 48, -10).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: Carlos Giani, Arturo Velandia. 08-04-1976.
Agrupación: Centro de Exploraciones Espeleológicas Universidad Simón Bolívar.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION DE LA CUEVA

La entrada a la cueva se realiza generalmente por la boca inferior. Esta se formó por derrumbe, por lo que existe gran cantidad de bloques y una fuerte pendiente. A partir de este lugar, hacia el N.O. encontramos la galería principal de la cueva; y hacia el S.E. llegamos a un salón que posee en un extremo gran cantidad de bloques que obstruyen una posible continuación de la cueva, y entre los cuales se pierde un pequeño curso de agua (13 lts/min.) que proviene de lo que hemos dado en llamar "Conjunto de las diaclasas".

Conjunto de las diaclasas: Este se formó por disolución sobre un sistema de diaclasas y está constituido por un conjunto de galerías que se cruzan de manera más o menos perpendicular. Un ejemplo de esto último lo tenemos en el punto B3, el cual es un verdadero cruce de galerías. En esta parte de la cueva (ver sección Nº 3) predominan las formas de conjugación formadas por unión de conductos situados en la misma vertical, los cuales pueden observarse o suponerse en varios lugares.

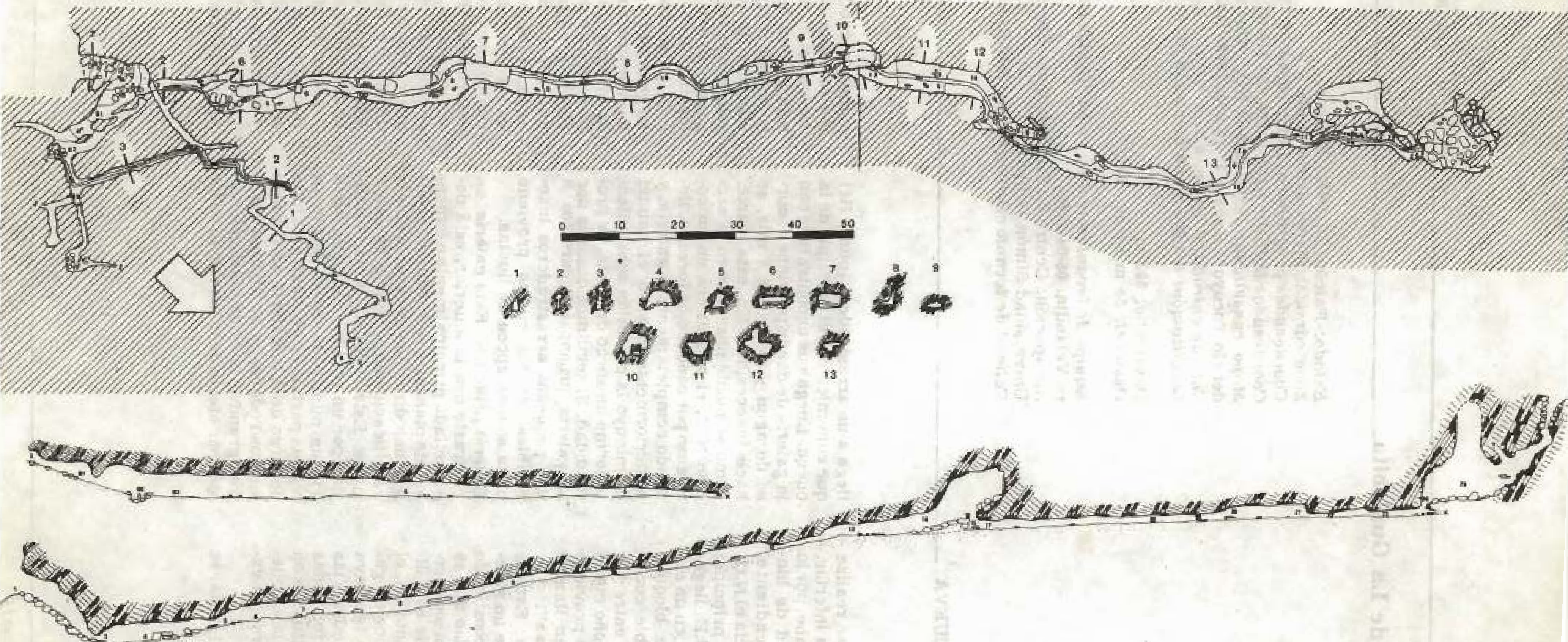
Si se sigue el curso del agua, se llega a un arrastradero (punto B4) que comunica con el principio de la cueva. Luego nos encontramos con la galería de donde proviene el curso de agua y que a los 8 mts, se hace inaccesible. En esta parte, como se puede observar en la sección Nº 2, el caudal era en un comienzo por conducción forzada, llenando completamente la galería, y posteriormente cuando el caudal disminuyó la corrosión subsiguiente formó un surco de 2 mts. de profundidad. Si seguimos después por la galería principal llegaremos a dos pequeños arrastraderos inaccesibles, de los cuales proviene agua sólo en época de lluvias.

Galería principal: Esta galería, en contraste con la anterior, está desarrollada principalmente a expensas de planos de estratificación; sigue una dirección general N-O, sin ramificaciones y techos bastante bajos. Esta recorrida en su totalidad por un pequeño curso de agua (10 lts/min.) que forma pozas en varias partes. Se encuentran a todo lo largo de esta galería numerosos cantos rodados, y en algunos lugares grandes bloques clásticos caídos por efecto de la corrosión en los planos de debilidad; en varias partes se observan vestigios de conductos en el techo. Gran parte de esta galería se caracteriza por ser la caliza muy poco homogénea, viéndose filones de roca no calcárea, por lo que las paredes son rugosas, dando así un aspecto de inestabilidad.

La parte final de esta galería es un gran salón que se encuentra debajo de una dolina, la cual recolecta el agua que circula por la galería. Esta parte final está caracterizada por grandes lapiaces tallados por la alta agresividad del agua, y numerosas galerías que van a desembocar al salón de las cuales una de ellas comunica con el exterior en el fondo de la dolina.

Esta cueva es importante desde el punto de vista de su fauna, ya que el río arrastra grandes cantidades de residuos vegetales. Además existe una nutrida colonia de murciélagos.

Antes de que existiera el acueducto que va a lo largo de la carretera, se sacaba agua de ella. Aún puede verse a la altura del punto 6 un tubo por el cual cae parte de las aguas del río.



'a. 66. CUEVA DE LA GUAICOITA

Gu. 12. Cueva Macaira 7

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito: Monagas;*
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 17' 21'' W, Lat. 09° 55' 14'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.098.150 N, 797.220 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco. Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 720 m, s.n.m.
Localización: Zona El Morrito, lapiaz del lado izquierdo de la carretera, a 100 m, en dirección W de la escuelita.

DIMENSIONES

Desarrollo: 12 m.
Desnivel: 3 m (+ 0, -3).

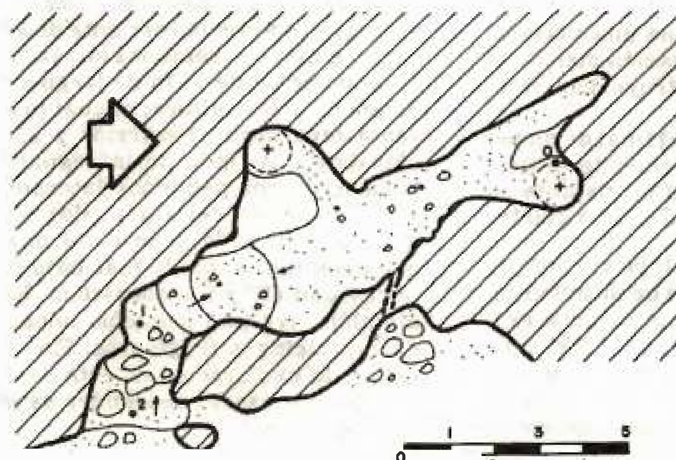
LEVANTAMIENTO

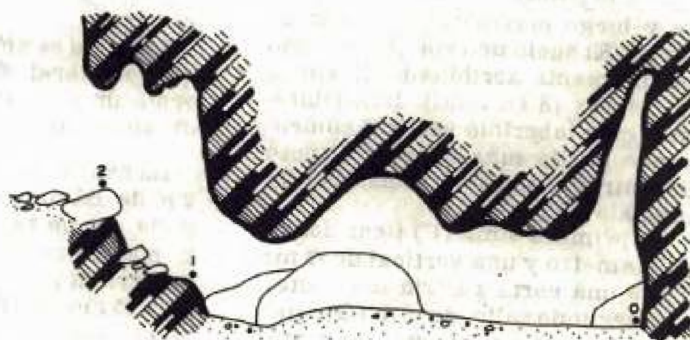
Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, F. Scaramelli, C. Herrera, J. Nolla. 22/8/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La boca de la cavidad, de 2,5 m de diámetro, se abre en la base de la pared W de una depresión enclavada entre grandes lenares.

La cueva consta de una única galería de 12 m de largo y -3 m de desnivel. La entrada es descendente y luego horizontal. La galería tiene un ancho promedio de 2,5 m y similar altura, presentando además dos chimeneas. Posee algunas espeleotemas y el suelo es de arcilla, con gran cantidad de conchas de caracoles en su superficie.





Gu. 12. CUEVA MACAIRA 7

Gu. 13. Sima Macaira 8

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 17' 28'' W, Lat. 09º 55' 10'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.700 N, 797.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 740 m, s.n.m.
Localización: Zona El Morrito, lapiaz del lado izquierdo de la carretera, parte alta del borde Sur del lapiaz.

DIMENSIONES

Desarrollo: 220 m.
Desnivel: 40 m (+0, -40).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, F. Scaramelli, C. Herrera, J. Nolla 22/8/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La boca se abre entre grandes lenares siguiendo una diaclasa de azimut 295º. Tiene 12 m de largo x 4 de ancho en su parte central, donde forma un tubo vertical de -17 m de desnivel. En su lado SE es algo más estrecha y presenta una plataforma en la cota -12 (B). De aquí sigue con otra vertical, de -11 m (C), que conduce a una galería descendente que se cierra en tapón de arcilla en la cota -25 (D). A un costado existe un lateral ascendente de 10 m de desarrollo (E).

El pozo central (AA'), de -17 m, prosigue en su fondo hacia el NW por una galería, primero ascendente y luego horizontal, de 18 m de largo. El suelo de esta galería está virtualmente acribillado de simas interiores (8 en total). Describiremos este laberinto vertical comenzando por la más cercana al pozo de entrada, para terminar por la más alejada.

La primera sima (F) tiene dos m de diámetro y una vertical de -7 m. Sigue una corta galería horizontal y un segundo salto, de -8 m (G), que cae sobre una galería con dos ramificaciones. El lado izquierdo se cierra en un gours seco de 6 m de largo. El derecho es descendente y se obstruye por sedimentos en la cota -32.

La segunda sima (I) la dejaremos para lo último, ya que ella comunica con una segunda boca, y es la de mayor desarrollo.

La tercera, contigua a la anterior, tiene un desnivel de -5 m y se cierra en grieta impracticable.

La cuarta (S) es de -4 m y puede bajarse en oposición, sin usar cuerda.

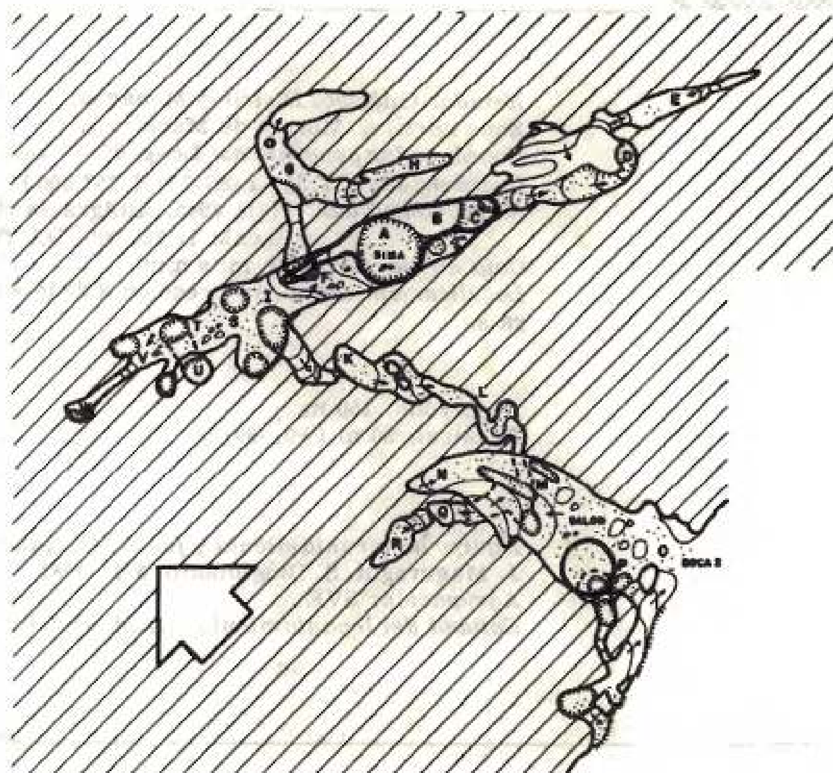
La quinta (T) tiene una vertical de -7 m, y a continuación otra de -4 m (U) que se obstruye por sedimentos.

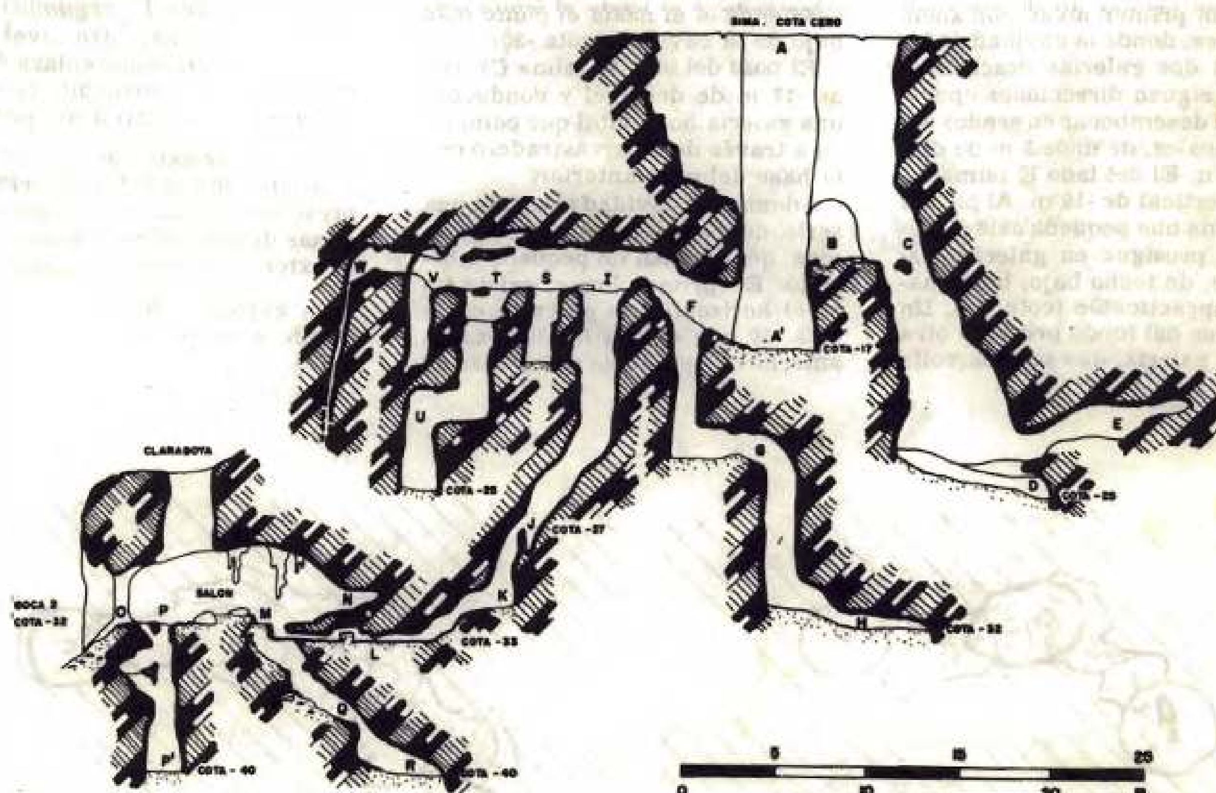
La sexta se abre al final de un pequeño lateral descendente y presenta un salto de -3 m, bajable en oposición, que se cierra en grieta.

La séptima es un tubo vertical de 2 m de diámetro y -4 de desnivel cegada por un tapón de bloques (V). Y por ultimo, la octava (W), es una grieta vertical de 60 cm de largo x 25 cm de ancho y -12 m de desnivel, que quedó sin descender dada su estrechez.

Volviendo a la segunda sima interna (I), ésta presenta una vertical de -14 m que finaliza en rampa.

Aquí sigue lateralmente con un paso vertical sumamente estrecho (J) que conduce a una vertical de -4 m (K). Al pie de esta sigue una galería descendente hasta un meandro inactivo en la cota -33. Esta galería, tortuosa, tiene 10 m de largo, y 40 cm de sección, presentando un paso particularmente estrecho (L) en el que se aprecia corriente de aire. La galería desemboca en el suelo de un salón de 15 m de largo x 5 de ancho y 4 de altura, el cual presenta otra boca al exterior y una claraboya. Al lado de la segunda boca hay unos pequeños laterales y, en el suelo del salón, dos pequeñas simas, de -8 m cada una, que conducen al punto más bajo de la cavidad (P' y R), cota -40 m. En el salón vive una pequeña colonia de murciélagos frugívoros. En total, en la exploración de esta cavidad fue necesario descender 88 m de verticales.





Gu. 13. **SIMA MACAIRA 8**

Gu. 14. Sima Macaira 9

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 17' 28'' W, Lat. 09° 55' 10'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.700 N, 797.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 750 m, s.n.m.
Localización: a 20 m, en dirección N de la Sima Macaira 8.

DIMENSIONES

Desarrollo: 150 m.
Desnivel: 30 m (+0, -30).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla, J. Maguregui. S. Binghinotto. 5/12/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

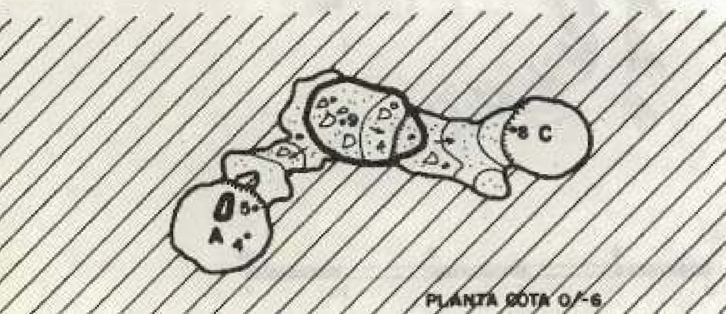
La boca, de 4 m de diámetro, presenta una vertical de -4 m, que conduce a un primer nivel, con suelo de bloques, donde la cavidad se bifurca en dos galerías descendentes, que siguen direcciones opuestas, para desembocar en sendos pozos verticales, de unos 3 m de diámetro c/u. El del lado E (sima A) es una vertical de -19 m. Al pie del pozo forma una pequeña sala circular, que prosigue en galería descendente, de techo bajo, hasta hacerse impracticable (cota -28). Un poco antes del fondo presenta otra pequeña galería, que se desarrolla por encima de la anterior, y conduce a una sima muy estrecha, que desciende -6 m hasta el punto más bajo de la cavidad (cota -30).

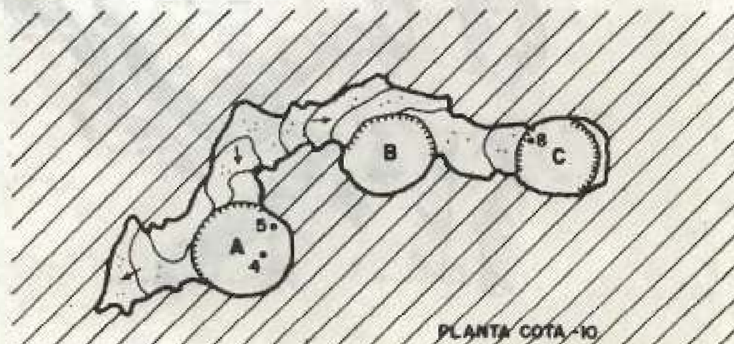
El pozo del lado W (sima C), tiene -17 m de desnivel y conduce a una galería horizontal que comunica a través de un arrastradero con la base del pozo anterior.

Además, la cavidad presenta una serie de pequeños laterales y simas, que forman un pequeño laberinto. En primer lugar, existe un nivel horizontal de galerías en la cota -10 que enlaza las dos simas anteriores y presenta entre ellas un tercer pozo, intermedio (sima B), de -7 m, que puede descenderse sin utilizar cuerdas. En segundo lugar, en la cota -17 hay otro nivel horizontal de galerías que enlaza el fondo del pozo intermedio con una abertura en la pared del pozo W.

Este nivel se extiende hacia el S en una serie de pequeñas galerías que presentan simas y chimeneas, algunas de las cuales comunican con el exterior a través de grietas.

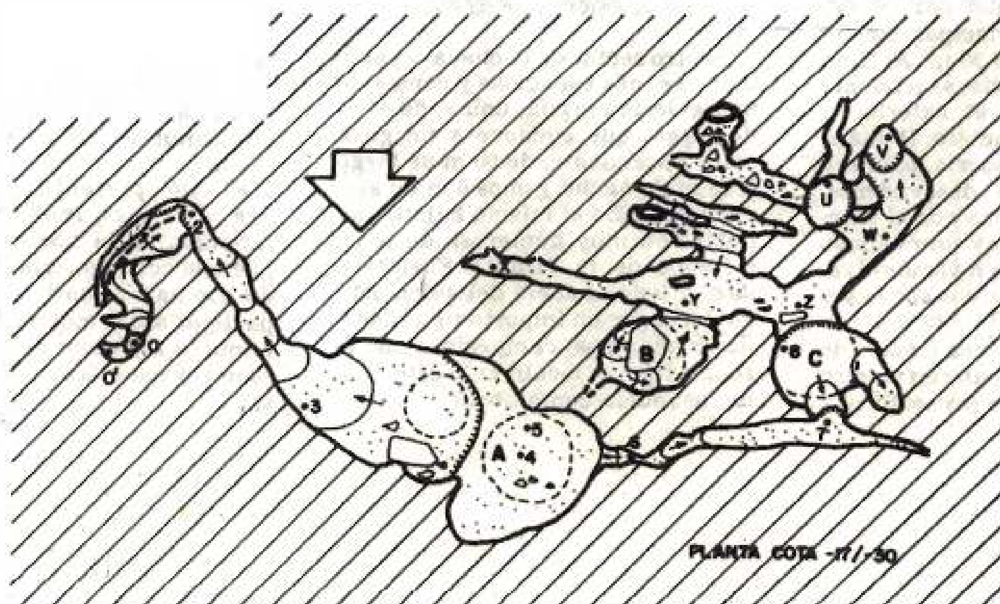
La exploración de esta cavidad requiere descender 46 m de verticales.





- COTA CERO
- COTA -6
- COTA -10
COTA -17 -
COTA -24 -
COTA -28 -
COTA -30 -





Gu. 14. SIMA MACAIRA 9

Gu. 15. Cueva Macaira 10 o Cueva del Guano

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 18' 50'' W, Lat. 09º 55' 11'' N
Coordenadas U.T.M.: 1.097.700 N, 794.500 E, (zona 19)
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 520 m, s.n.m.
Localización: a 2 km, en dirección N del cruce Gamelotal, zona general de El Morrito, en la base de un pequeño morro en el sitio Cujicito.

DIMENSIONES

Desarrollo: 256 m.
Desnivel: 37 m (+36, -1).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla, J. Maguregui. 6/12/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

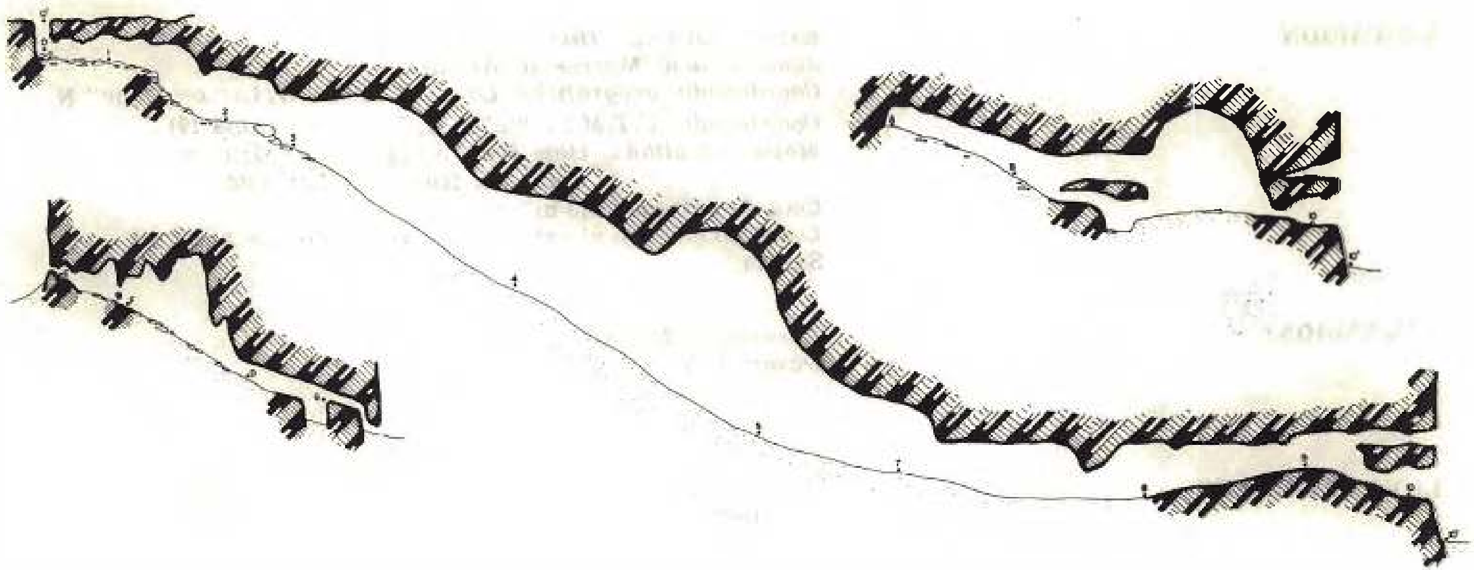
Esta cueva presenta una boca amplia, otras más pequeñas contiguas a la primera, y otra superior, a 3 m por encima de las anteriores. Entrando por la boca principal, la cavidad se divide en dos sectores.

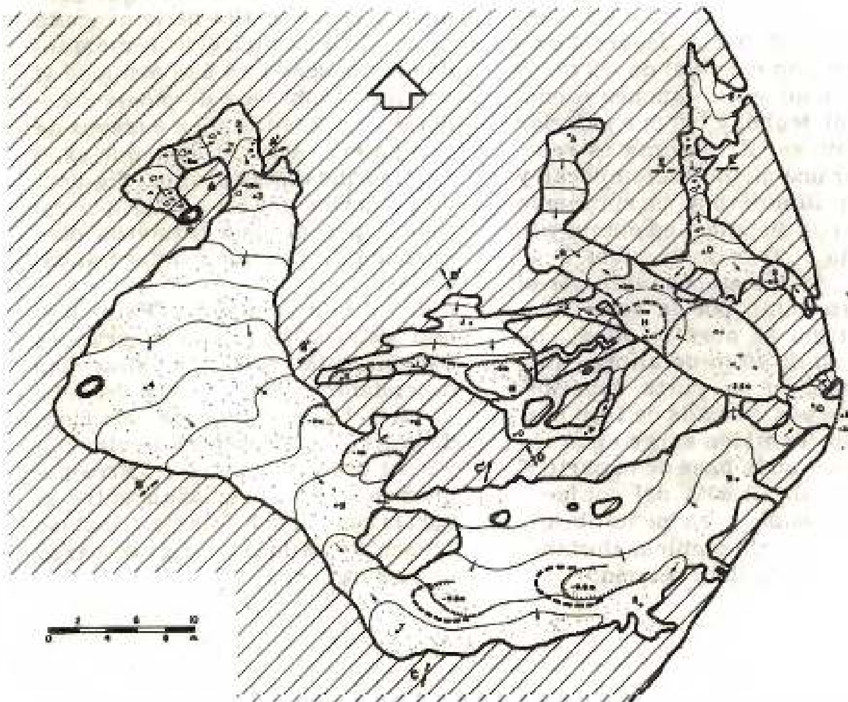
Hacia el N, un paso de techo bajo conduce a un salón de medianas proporciones, del que parten varias galerías. La principal asciende hacia el NW unos 20 m. Al N de ésta hay otra galería ascendente que comunica con el exterior a través de un arrastradero. Hacia el E sigue otra corta galería, primero horizontal y luego descendente, que también comunica con el exterior. Hacia el SW hay un pequeño laberinto de galerías a varios niveles; la principal tiene dos accesos y es primero ascendente y luego horizontal, presentando tres simas (de 2 a 3 m) que comunican con un piso inferior. Este último presenta una galería meandro muy estrecha que vuelve hacia el salón principal, pe* se cierra antes de llegar. Este meandro es el punto más bajo de la cavidad, a -1 m por debajo de la boca de acceso. Además, remontando de nuevo al nivel superior, hay dos cortas galerías paralelas, ambas de techo bajo, por las que se regresa al salón de entrada.

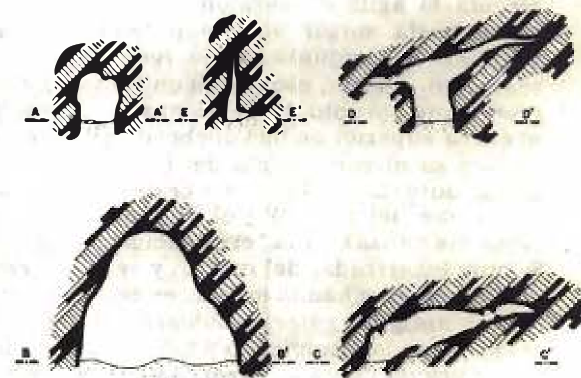
El otro sector de la cueva —parte Sur— es más espacioso y consta de una galería amplia, única, de 45 m de largo, que conduce a un gran salón ascendente, de 50 m de largo x 15 m de ancho y unos 6 m de alto promedio. En el mismo habita una población muy numerosa de murciélagos de la familia *Furipteridae*, y todo el suelo del salón está cubierto por un importante relleno de guano. Los campesinos de la zona explotan localmente este guano, usándolo como abono.

La cavidad presenta la morfología de una cueva freática, ahora inactiva y con suelo ocupado por un relleno de sedimentos; la bóveda presenta numerosos pendants freáticos y en algunas parte pequeños lenares inversos. La galería del lado S muestra numerosos pilares y puentes de roca. La caliza en que está excavada la cueva tiene muchos fósiles y un alto porcentaje de cuarzo. Las galerías se extienden en líneas generales siguiendo la estratificación. Los estratos tienen un azimut de 250º y buzan 25º hacia el Sur.

El salón presenta en su parte media una pequeña claraboya. Además, en la parte superior, sigue una corta galería que va ascendiendo hasta una boca que dá a la parte alta del morro. Esta boca es el punto más alto de la cavidad, a 36 m por encima de la boca de acceso.







Gu. 15. CUEVA DEL GUANO O MACAIRA 10

Gu. 16. Sistema Macaira 11. Cuevas y cañones del Peñón de Agua Salada

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 18' 30" W, Lat. 09° 55' 10" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.700 N, 795.150 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 540 m, s.n.m.
Localización: En el extremo Sur del Peñón de Agua Salada.

DIMENSIONES

Desarrollo: 200 m.
Desnivel: 32 m (+.32, -0).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla. 23/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A. 4 D.

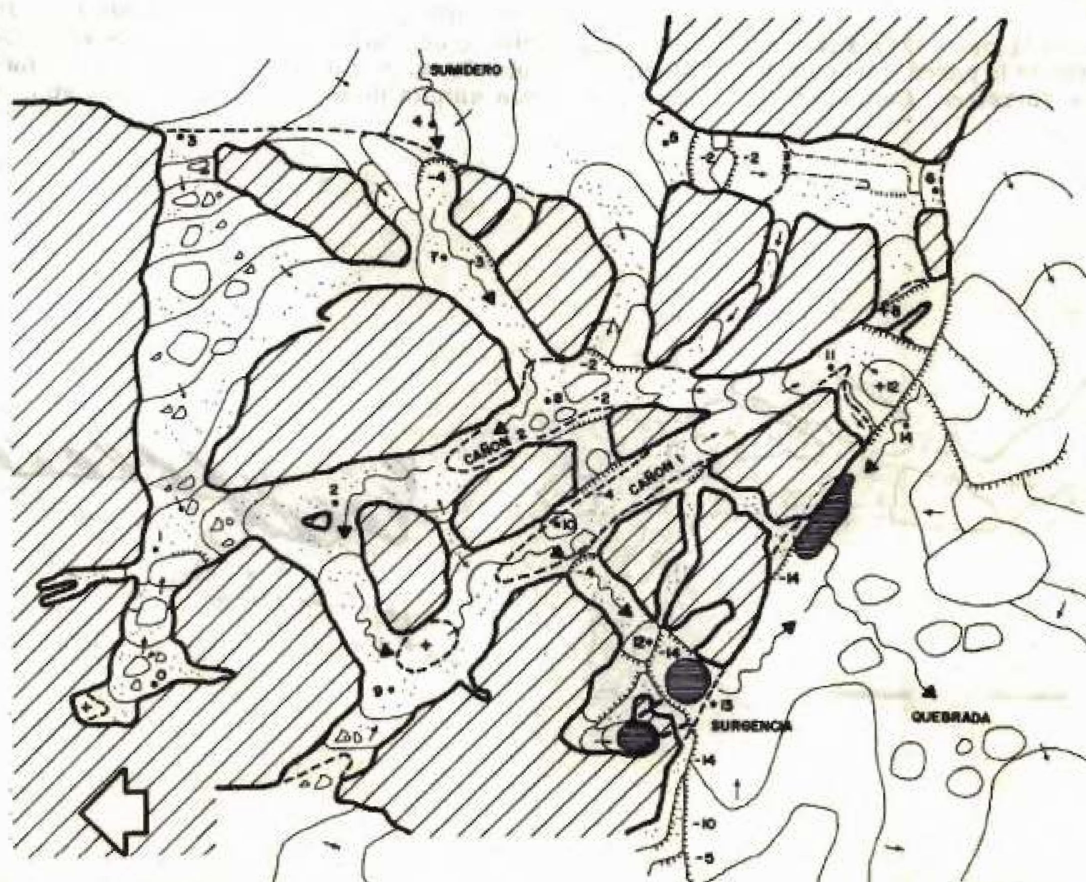
DESCRIPCION

El Sistema Macaira 11 se localiza en el extremo Sur del Peñón de Agua Salada. El lugar en que se encuentra es muy pintoresco y de interés por el fenómeno cársico que presenta. Se trata de un conjunto de cañones, puentes de roca, pasos subterráneos, galerías suspendidas a diferentes niveles, por los que circula el agua de escalón en escalón hasta surgir en una pared vertical. El conjunto puede recorrerse sin cuerda, escalando un terreno muy abrupto, hasta alcanzar el curso superior de una quebrada, a unos 40 m por encima del nivel de la surgencia. Esta quebrada, que viene del lado W del morro, corta las calizas en la terminación S, muy lenarizada, del morro, y se infiltra aprovechando los surcos de lenar y antiguas galerías subterráneas; y ha ido disolviendo y tallando su propio cauce a expensas de esta disposición. Como se trata de una caliza muy bien cristalizada, de grano fino, ha excavado tubos en todas direcciones, de formas muy redondeadas.

El sistema tiene un desarrollo de 200 m, con un desnivel de -32 m. 60 m corresponden a cañones o conductos sin techo, y 140 m a galerías subterráneas. El sistema es recorrido por una quebrada temporal, y entre el sumidero y la surgencia hay 35 m de distancia en planta y línea recta y -27 m de desnivel. Puede llegarse al sistema tanto por el sumidero como por la surgencia. Esta última se abre en medio de una pared de 40 m de altura, muy lenarizada en su parte superior, formando una cascada de 14 m hasta el piso. También surge agua entre bloques en la base de la parte E de la pared. El 80% del conjunto está iluminado o en penumbra y sólo es necesario emplear iluminación en un 20% del recorrido.

El acceso más simple, desde la surgencia, requiere trepar por el lado izquierdo y luego efectuar una travesía por una cornisa que conduce a la parte alta de la cascada de 14 m. Un corto trecho remontando otra cascada de 4 m conduce al primer cañón. De éste puede accederse al segundo cañón a través de una galería arrastradero que es el camino que utiliza el agua. Siguiendo río arriba por otra galería se remonta por el lado izquierdo otra cascada de 4 m que conduce al exterior.

En el lado izquierdo (Este) hay una galería amplia, con grandes bloques, y laterales con chimeneas ascendentes. En el lado derecho (Oeste) hay un pequeño laberinto de galerías a diferentes niveles con varias bocas al exterior. Otros pequeños laterales enlazan entre sí varias partes del sistema e incluso presentan salidas a la gran pared de la surgencia.



Gu. 16. SISTEMA MACAIRA 11 CUEVAS Y CAÑONES DE AGUA SALADA

Gu. 17. Cueva Macaira 12

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 17' 25'' W, Lat. 09º 55'09'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.980 N, 797.200 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 700 m, s.n.m.
Localización: a 100 m, en dirección W de la carretera, 50 m al Sur de la escuelita de El Morrito, en la base de la pared Sur del morro.

DIMENSIONES

Desarrollo: 56 m.
Desnivel: 8 m (+8, -0).

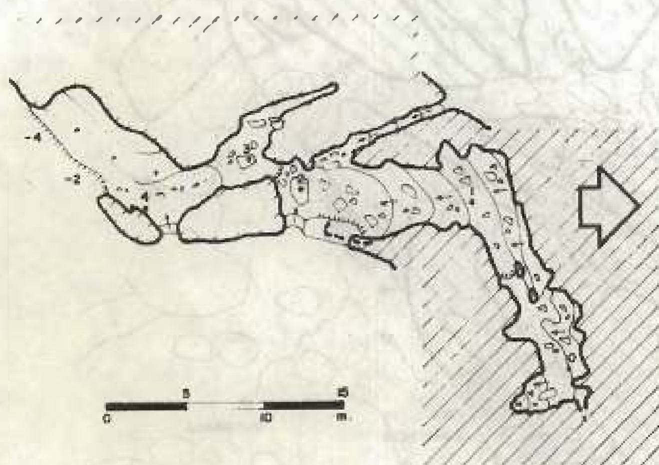
LEVANTAMIENTO

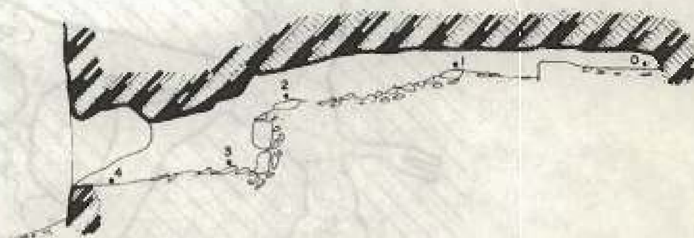
Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla. 24/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

El conjunto de cavidades que a continuación describiremos está situado en la base de la pared Sur de El Morrito.

La cueva Macaira 12 está situada en la base de la pared, casi enfrente de la carretera. Comienza en amplio abrigo, elevado unos metros sobre el piso, y luego prosigue en cueva ascendente. A mano izquierda presenta una galería diaclasa que asciende con fuerte pendiente hasta otra boca. A mano derecha una boca amplia ilumina el sector. Hacia el centro, en dirección N, sigue la galería principal, que es amplia y de techo progresivamente bajo, terminando en obstrucción por bloques y sedimento. El desarrollo total de la cavidad es de 56 m y su desnivel de 8 m.





Gu. 17. CUEVA MACAIRA 12

Gu. 18. Cueva Macaira 13

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 17' 28'' W, Lat. 09º 55' 08'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.950 N, 797.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 700 m, s.n.m.
Localización: a 100 m, en dirección W-NW de la Cueva Macaira 12.

DIMENSIONES

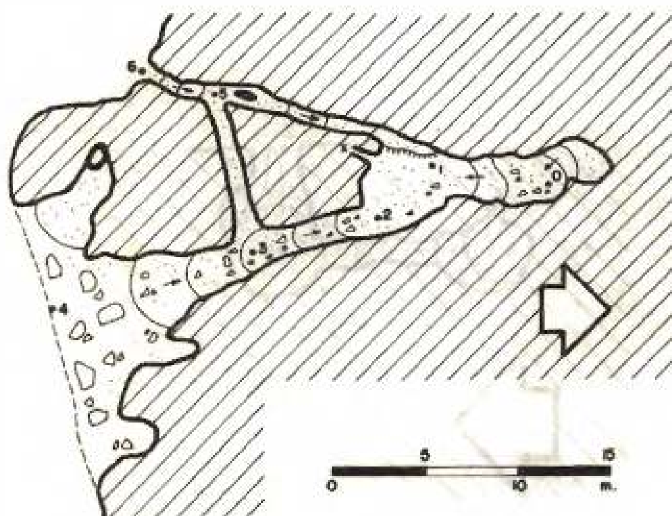
Desarrollo: 74 m.
Desnivel: 12 m. (+9, -3).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla. 24/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A: 4 D.

DESCRIPCION

A 100 m al W-NW de Macaira 12 se encuentra Macaira 13 o Cueva de los espiritistas, pequeña cavidad de boca amplia que tiene 74 m de desarrollo y 12 m de desnivel. En su interior hay varios altares dedicados al culto espiritista. Del punto 6 al 0 se desarrolla un arrastradero.





Gu. 18. CUEVA MACAIRA 13

Gu. 19. Sima Macaira 14

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 17' 29'' W, Lat. 09º 55' 08'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.950 N, 797.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965
Cota de entrada: 710 m, s.n.m.
Localización: a 20 m, en dirección NW de la Cueva Macaira 13.

DIMENSIONES

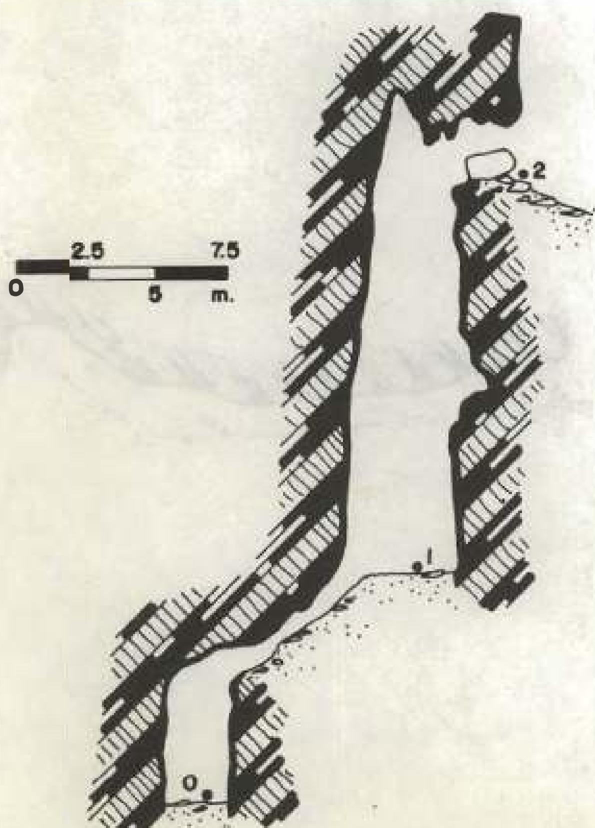
Desarrollo: 26 m.
Desnivel: 22 m (+0, -22).

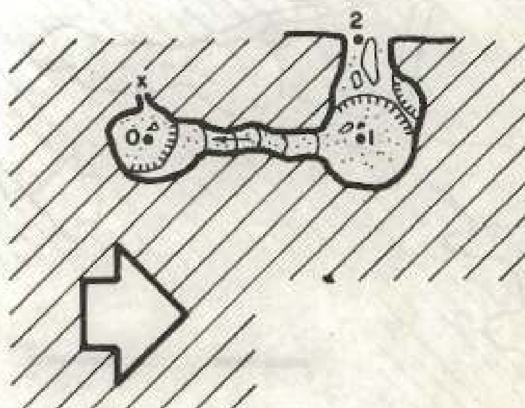
LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla 24/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Sima Macaira 14 está situada a 20 m al NW de la anterior y más alta, pero siempre en la base del morro. Posee una vertical de -14 m, que sigue en galería estrecha descendente hasta un pozo final de -4 m. En total tiene 26 m de desarrollo y -22 m de desnivel. Esta cavidad también ha sido llamada informalmente Cueva del Sapo, por haberse encontrado varios anfibios en su interior.





Gu. 19. SIMA MACAIRA 14

Gu. 20. Sima Macaira 15

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 17' 29'' W. Lat. 09º 55' 08'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.950 N, 797.000 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 710 m, s.n.m.
Localización: a 10 m, en dirección W de la Sima Macaira 14.

DIMENSIONES

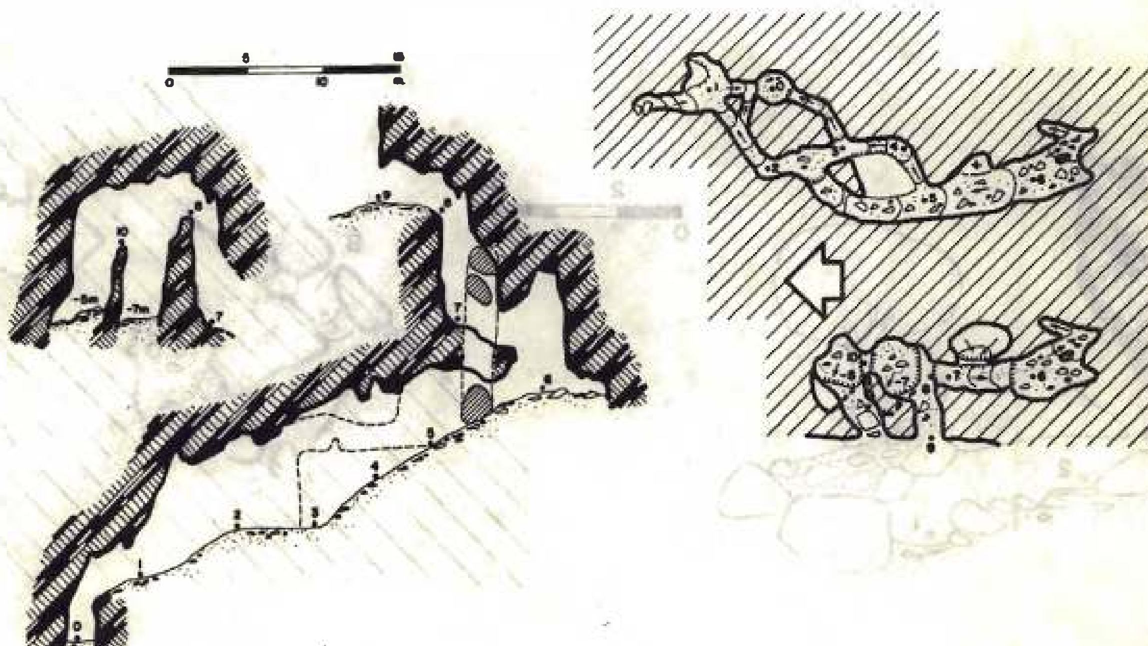
Desarrollo: 80 m.
Desnivel: 28 m. (+0, -28).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla, 24/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

Situada a 10 m al W de Macaira 14, se encuentra la Sima Macaira 15, que posee tres verticales paralelas (una al lado de la otra), de -5, -8 y -14 m. La de 14 m sigue en galería descendente con varios laterales, totalizando -28 m de desnivel y 80 m de desarrollo. En su interior vive una colonia de murciélagos.



Gu. 20. SIMA MACAIRA 15

Gu. 21. Cueva Macaira 16

UBICACION

Estado: Guárico. *Distrito:* Monagas.
Zona cársica: Morros de Macaira.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 17' 30'' W, Lat. 09° 55' 08'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.097.950 N, 796.950 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6945, Altagracia de Orituco, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1965.
Cota de entrada: 710 m, s.n.m.
Localizacion: a 20 m, en dirección W de la Sima Macaira 15.

DIMENSIONES

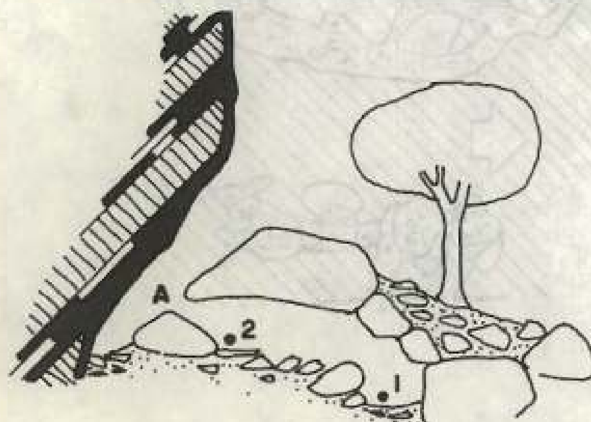
Desarrollo: 20 m.
Desnivel: 4 m (+0, -4).

LEVANTAMIENTO

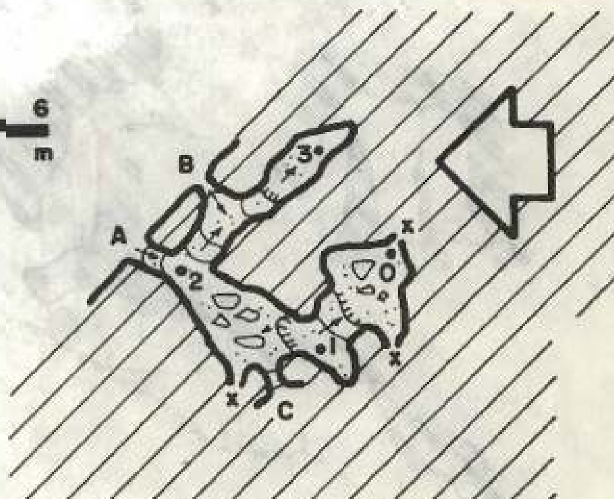
Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Nolla. 24/1/1982.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La pequeña cueva Macaira 16 está situada a 20 m al W de Macaira 15. La cavidad se desarrolla bajo grandes bloques desprendidos de la pared. Tiene 20 m de desarrollo y -4 m de desnivel, y en ella habita un pequeño grupo de vampiros *(Desmodus)*.







Gu. 21. CUEVA MACAIRA 16

Mi. 53. Abrigo de la Quebrada Quintero

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Sucre.
Zona cársica: Parque Nacional El Avila.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 50' 20'' W, Lat. 10° 31' 20'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.163.850 N, 736.380 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6847, Caracas, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1964.
Cota de entrada: 1.200 m, s.n.m.
Localización: En la Quebrada Quintero, por encima del camino que de Tarsilandia se dirige al puesto de Guardaparques conocido como Pajaritos.

DIMENSIONES

Desarrollo: 18 m.
Desnivel: 12 m (+12, -0).

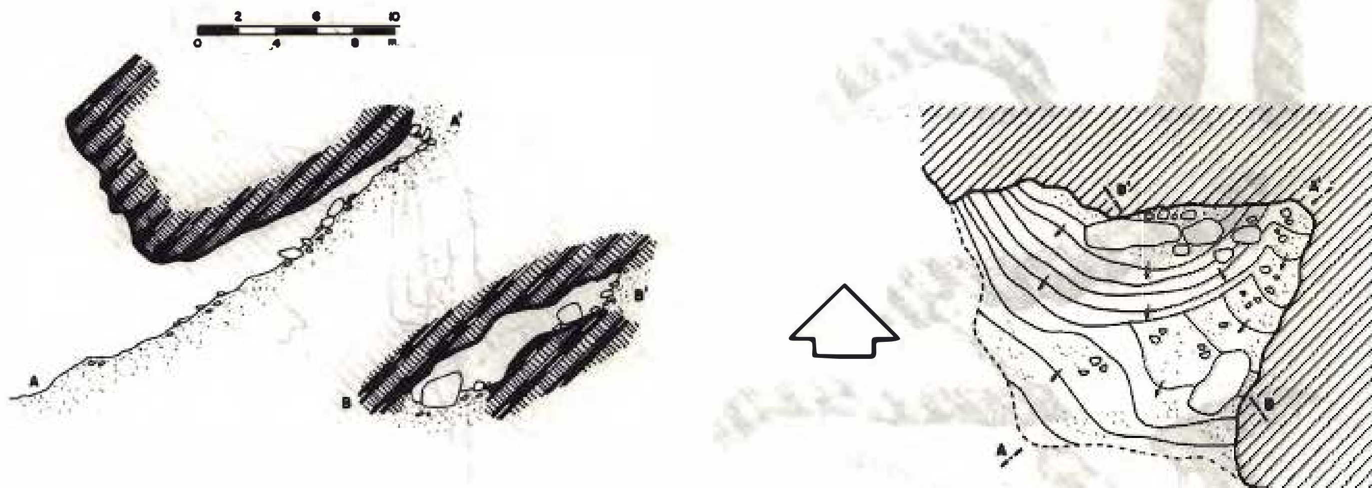
LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: P. L. Biern, J. Nolla. 23/12/1979.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

El abrigo de la Quebrada Quintero está situado en el talweg de la quebrada del mismo nombre, por encima del camino Tarsilandia - Pajaritos, en el Parque Nacional El Avila, y es uno de los abrigos más grandes del sector. Tiene 18 m de desarrollo y una amplia entrada (20 m de ancho x 4 cm de alto en su parte central)' La gran solapa que forma este abrigo en el exterior tiene 13 m de altura. Su interior es ascendente, muy inclinado, con suelo de tierra y pequeños bloques. En la cavidad habita un pequeño grupo de quirópteros y también presenta algunas estalactitas de interés, ya que la roca caja es gneiss y no caliza.

10 o 15 m más arriba de este abrigo existe otro de menores dimensiones.



Mi. 53. ABRIGO DE LA QUEBRADA QUINTERO

Mi. 54. Cueva del Peñón de Lira

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Sucre.
Zona cársica: Fila de Mariche.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 29' 45'' W, Lat. 10º 25' 40'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.153.640 N, 774.300 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6847, Caracas, Escala 1: 100.000, D.C.N. 1964.
Cota de entrada: 750 m, s.n.m.
Localización: a 500 m, en dirección SE de la cantera del Peñón de Lira.

DIMENSIONES

Desarrollo: 31 m.
Desnivel: 7 m (+2, -5).

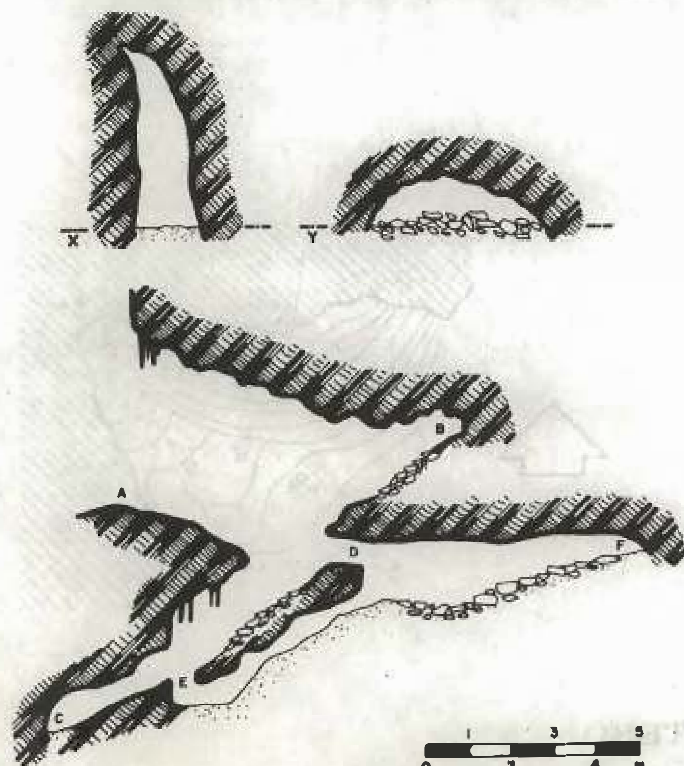
LEVANTAMIENTO

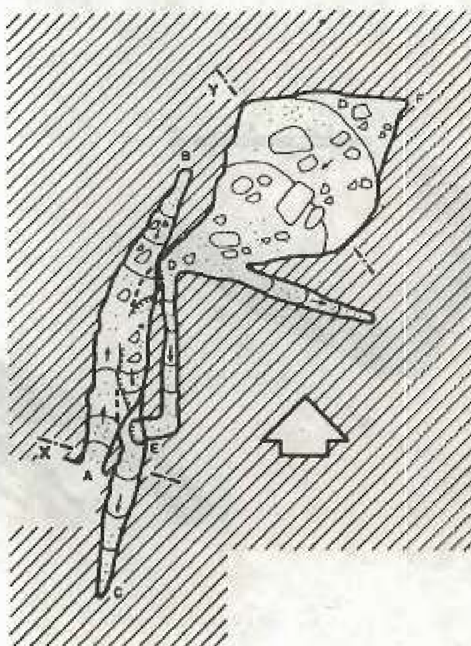
Equipo de levantamiento y fecha: R. Herrera y F. Scaramelli. Febrero 1976.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 C.

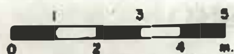
DESCRIPCION

La cueva, de 31 m de desarrollo se localiza a 500 m al SE de la cantera del Peñón de Lira, donde también existen otras pequeñas cavidades parcialmente destruidas por la explotación de la cantera.

La cavidad comienza en galería diaclasa, estrecha y de 3 m de altura, que continúa en forma descendente y pronunciada a través de dos arrastraderos comunicados entre sí por otro más pequeño y sumamente estrecho. El arrastradero Sur conduce a la parte más baja de la cavidad (C, cota -7 m). El arrastradero Norte da paso a una sala de techo bajo obstruida por gran número de bloques derrumbados. La cavidad es inactiva y presenta diversas espeleotemas.







Mi. 54. CUEVA DEL PEÑON DE LIRA

Mi. 55. Sima de La Guairita

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Sucre.
Zona cársica: La Guairita.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 49' 28" W, Lat. 10º 26' 32" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.155.395 N, 738.105 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 24, Plano de Caracas, Escala 1: 5.000, D.C.N. 1967.
Cota de entrada: 1.005 m, s.n.m.
Localización: a 400 m, en dirección 102º de la intersección de la entrada de la Urbanización Los Naranjos y la carretera El Cafetal - Alto Hatillo. También a 135 m al Oeste de la Cueva El Indio (Mi. 24).

DIMENSIONES

Desarrollo: 34 m.
Desnivel: 25 m. (+0, -25).

LEVANTAMIENTO

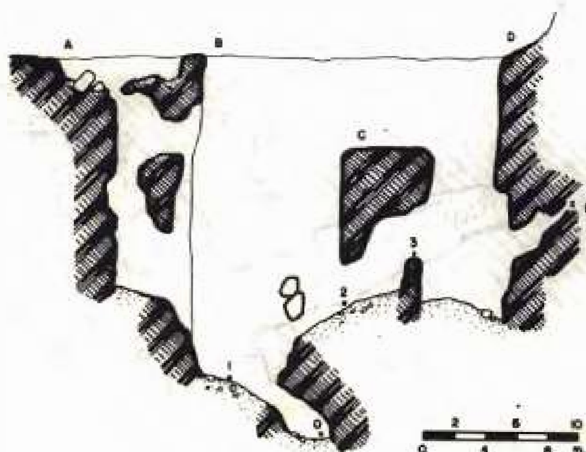
Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, R. Contreras, F. Urbani, S. Binghinotto. 22/3/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

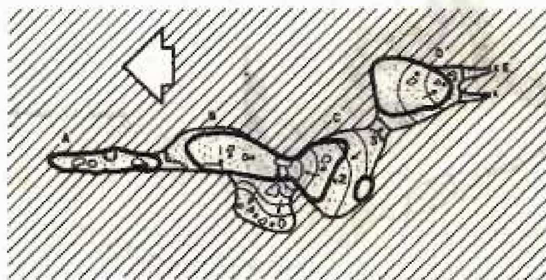
DESCRIPCION

La boca principal (B), de 3 x 8 m, presenta una vertical de -21 m. Al pie del salto existe una corta galería descendente, que va hacia el W, y en su fondo se alcanza el punto más bajo de la cavidad (0).

Hacia el S, remontando un escalón de 2 m, sobre el que hay unos grandes bloques empotrados, se alcanza una salita de 5 m de diámetro. Sobre ella la cavidad presenta un puente de roca (C), que tiene además una claraboya lateral. Siguiendo hacia el S hay que remontar un escalón de 2 m y luego descender otro de -3 m, para llegar a otro pozo paralelo, de 4 m de diámetro (D). En su extremo S, a 3 m sobre el suelo, hay dos pequeñas diaclasas que se estrechan hasta hacerse impracticables (E).

Por último, al N de la boca principal hay otra depresión (A), de 8 m de largo, que sigue en sima a través de un pequeño agujero. Pasado este estrechamiento puede descenderse en oposición, sin necesidad de cuerda, hasta el pie de la sima principal.





Mi. 55. SIMA DE LA GUAIRITA

Mi. 56. Cueva de Quebrada Seca 2

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Sucre.
Zona cársica: La Guairita.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 49' 30", Lat. 10° 26' 58" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.155.950 N, 738.070 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 24, Plano de Caracas, Escala 1: 5.000, D.C.N. 1967.
Cota de entrada: 960 m, s.n.m.
Localización: a 400 m, en dirección E del cruce de la carretera El Cafetal-Alto Hatillo con la Av. Principal de la Urbanización Los Naranjos.

DIMENSIONES

Desarrollo: 9 m.
Desnivel: 3 m (+ 3, -0).

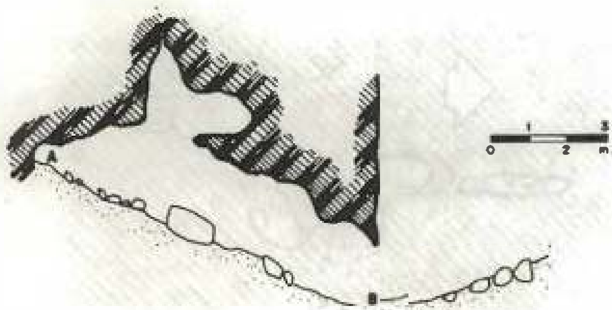
LEVANTAMIENTO

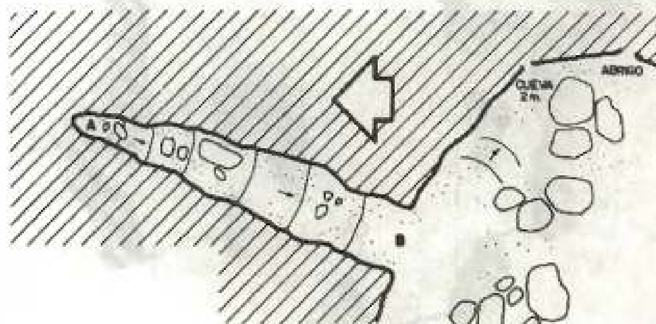
Equipo de levantamiento y fecha: F. Urbani y A. Pérez. 15/5/81.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 B.

DESCRIPCION

La Cueva de Quebrada Seca 2 se abre en la parte N de un escarpado semicircular ubicado en la margen derecha de la Quebrada Seca, La Guairita. La boca tiene forma aproximadamente triangular, con 1,5 m de ancho y otro tanto de alto. Posee una sola galería, ascendente, con bloques pequeños en el piso. El techo es de altura variable y en la parte media se distingue algo de luz que penetra por una estrecha chimenea. Durante la exploración se observó una pequeña colonia de murciélagos frugívoros.

A escasos metros al Este de esta cavidad existe una pequeña cueva (2 m de desarrollo) y un pequeño abrigo.





Mi. 56. CUEVA DE QUEBRADA SECA 2

Mi. 57. Cueva del Río Apa

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Río Apa.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 19' 26" W, Lat. 10° 07' 32" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.120.800 N, 793.350 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6946-III-NE.
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1979.
Cota de entrada: 100 m, s.n.m.
Localización: a 5.500 m, en dirección N 65° W de El Jobito, en el Río Apa, Parque Nacional Guatopo.

DIMENSIONES

Desarrollo: 11 m.
Desnivel: 1 m (+ 1, -0).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: F. Urbani, A. Pérez. 13/2/1981.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 B.

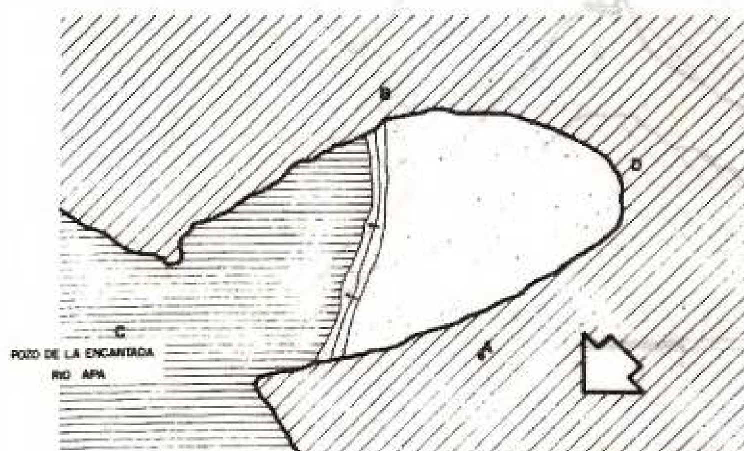
DESCRIPCION

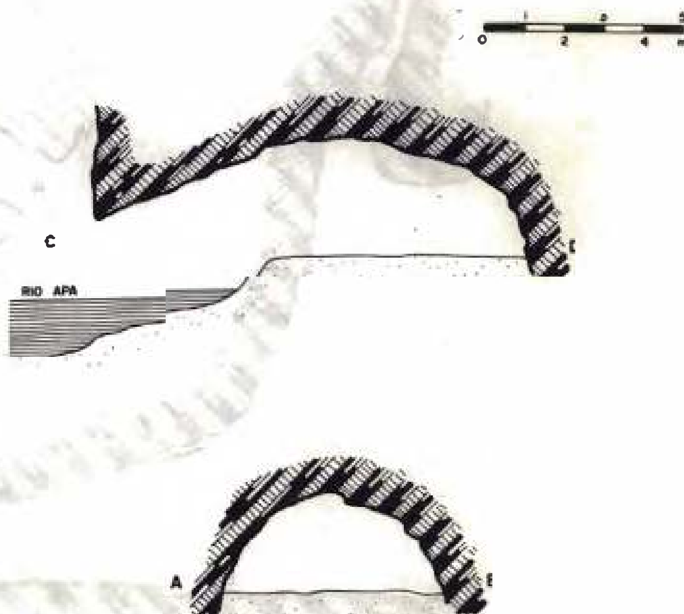
Es una pequeña cueva que se abre en la margen derecha del río Apa, en un recodo del mismo y está excavada en una zona de afloramientos de rocas ultramáficas.

Posee una galería única, de 11 m. Su primera parte tiene agua, que es la continuación de la poza del río. El resto del piso es una terraza de aluvión fino (arena y arcilla).

La cueva está habitada por una pequeña colonia de murciélagos, aunque no se forma acumulación de guano debido a que las crecidas del río se lo llevan.

La gente del lugar atribuye al sitio, llamado Poza de La Encantada, ciertas características mágico-religiosas.





Mi. 57. CUEVA DEL RIO APA

Mi. 58. Cueva La Piedrota

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Las Flores.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 16' 16'' W, Lat. 10º 03' 12'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.112.510 N, 799.200 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6946-III-SE, El Parreño, Escala 1: 25.000 D.C.N. 1979
Cota de entrada: 790 m, s.n.m.
Localización: a 800 m, en dirección 325º del caserío Las Flores.

DIMENSIONES

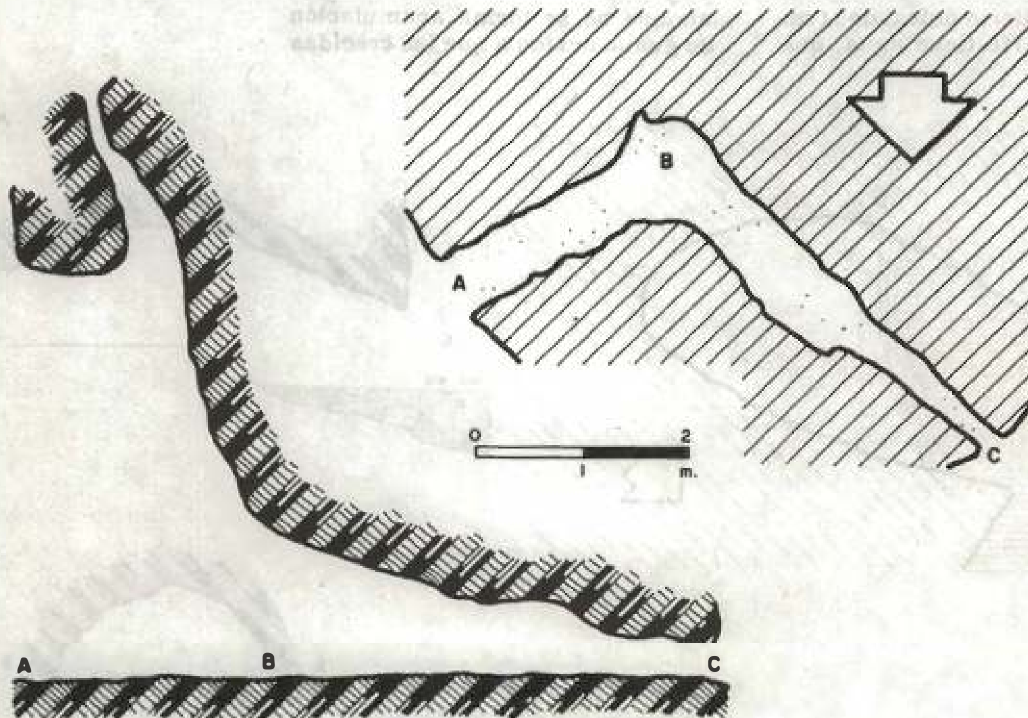
Desarrollo: 6 m.
Desnivel: 0 m (+0 ,-0).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: A. Pérez, F. Urbani. 19/3/1980.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 B.

DESCRIPCION

Pequeña cavidad constituida por una galería de escasa anchura que comunica al exterior a través de dos bocas. Genéticamente se desarrolla a lo largo de dos diaclasas perpendiculares entre sí, las que forman parte de un sistema de fracturas presentes en el morro en que se localiza la cueva.



Mi. 58. CUEVA DE LA PIEDROTA

Mi. 59. Cueva Puerto Francés

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Brión.
Zona cársica: Puerto Francés.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 03' 42" W, Lat. 10° 35' 16" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.172.000 N, 821.550 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6947, Higuerote,
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1970.
Cota de entrada: 0 m, s.n.m.
Localización: a 1.200 m en dirección 020° del caserío de Puerto Francés.

DIMENSIONES

Desarrollo: 6 m.
Desnivel: 0 m (+0, -0).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: A. Pérez, E. Borges, 1979.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 3 C.

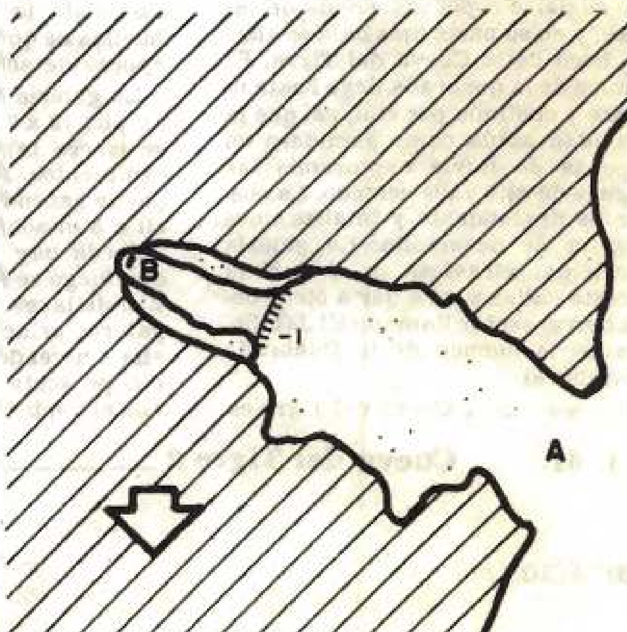
DESCRIPCION

Pequeña cavidad formada por la acción erosiva del oleaje en la línea de costa. La cueva es de desarrollo sencillo y consta de una única galeria en la que se aprecian huellas de dos antiguos niveles de agua.

En las cercanías de esta cavidad existe otra, de características similares, que forma un espacio semicircular de 1,5 m de diámetro y bóveda de 1 m de altura.







Mi. 59. CUEVA PUERTO FRANCES

Mi. 60. Cueva del Tigre 1

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Capaya.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 16' 50'' W, Lat. 10º 28' 13'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.158.500 N, 797.600 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6947-III-NE, Capaya,
Escala 1: 25.000. D.C.N. 1979.
Cota de entrada: 440 m, s.n.m.
Localización: a 4 Km, en dirección NNW de Capaya.

DIMENSIONES

Desarrollo: 200 m.
Desnivel: 25 m (+ 0, -25).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, C. Bosque, J. Maguregui, G. Osorio, J. Otero. 19/4/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La cavidad está situada en la Fila del Tigre, que constituye la divisoria de aguas entre la cuenca de la Quebrada Santa Cruz (zona de la Cueva W. Dupouy), y la cuenca de la Quebrada Cambural (zona de la Cueva A. Jahn). Al NE del Alto del Tigre existe una depresión o valle cerrado drenado por una quebrada temporal. La depresión se cierra en su parte N por una cresta de caliza, y en su parte más baja se abre la boca de la Cueva del Tigre. El cauce de la quebrada llega hasta la boca y continúa por ella, así que la cavidad actúa como sumidero en épocas de lluvia capturando las aguas de este valle cerrado. La cueva es descendente y totaliza unos 200 m de desarrollo. La galería principal atraviesa de S a N la cresta caliza y va a dar a otras bocas en el sector llamado El Jabillo, ya en la cuenca de la Quebrada Cambural.

La boca de la Cueva del Tigre es amplia (9 x 7 m) y se inicia en galería amplia con abundantes espeleotemas. En el suelo serpentea el cauce seco de la quebrada. Progresivamente reduce sus dimensiones y a 70 m de la boca se presenta una bifurcación. La galería de la izquierda es el cauce principal y se estrecha progresivamente hasta obtruirse por un tapón de sedimentos; toda la parte final presenta huellas de que se inunda y sifona en épocas de actividad hídrica.

La galería de la derecha es más amplia (2 x 7 m), casi horizontal y se cierra también colmatada por sedimentos. Algo antes de su fondo puede ascenderse a una galería fósil a 3 m sobre el piso. A mano izquierda hay una pequeña galería que luego se hace arrastradero, de 7 m de larga, que regresa hacia la galería principal y desemboca en ella a nivel de la bóveda. En su inicio presenta varios gours, secos, con el fondo tapizado por espeleotemas esféricas (seudoperlas de caverna).

La galería fósil desemboca en una galería amplia (5 x 10 m), descendente, con fuerte pendiente en sentido transversal. Hay una claraboya que ilumina el sector, a 5 m sobre el piso. Para recorrer esta galería de 32 m de largo, hay que descender un escarpado de -7 m, que requiere cuerda, y continuar contorneando una pequeña sima, para luego descender dos pequeños tramos verticales. Se desemboca entonces en una boca que da al exterior en el lado N de la cresta caliza.

La cueva sigue a un costado por unas pequeñas galerías que presentan tramos estrechos entre bloques y otros accesos al exterior. El eje general de la cavidad tiene 170 m de desarrollo, y si a ésto sumamos los pequeños laterales totaliza más de 200 m.

Mi. 61. Cueva del Tigre 2

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Capaya.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 16' 50'' W, Lat. 10º 28' 13'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.158.500 N, 797.600 E, (zona 19).

Mapa consultado: Hoja 6947-III-NE. Capaya,
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1979.
Cota de entrada: 440 m, s.n.m.
Localización: a 4 Km, en dirección NNW de Capaya.

DIMENSIONES

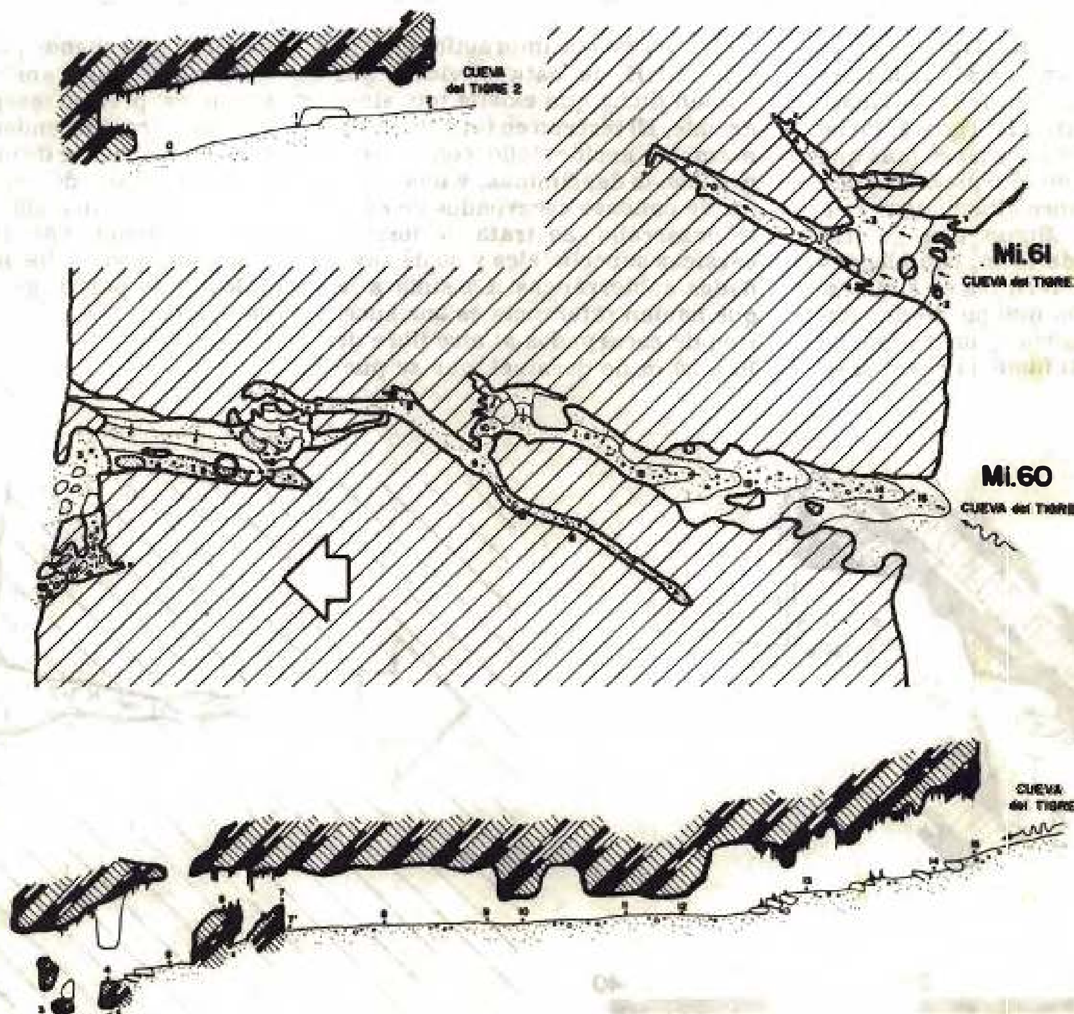
Desarrollo: 80 m.
Desnivel: 7 m (+0, -7).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, C. Bosque, J. Maguregui, G. Osorio, J. Otero. 19/4/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Cueva del Tigre 2 está a 20 m al E de la Cueva del Tigre, y totaliza 80 m de desarrollo. Consta de una boca amplia y dos galerías descendentes, paralelas, que se estrechan progresivamente, hasta hacerse impracticables. La cueva es inactiva y posee suelos estalagmíticos y de arcilla. En muchas partes de la cueva se encuentra gran número de huellas de lapa. *(Cuniculus paca).*



Mi. 60 CUEVA DEL TIGRE 1
Mi. 61. CUEVA DEL TIGRE 2

Mi. 62. Cueva del Tigre 3

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Capaya.
Coordenadas geográficas: Long. 66º 16' 47" W, Lat. 10º 28' 15" N.
Coordenadas U.T.M.: 1.158.550 N, 797.700 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6947-III-NE, Capaya, Escala 1: 25.000, D.C.N. 1979.
Cota de entrada: 450 m, s.n.m.
Localización: a 4 Km, en dirección NNW de Capaya.

DIMENSIONES

Desarrollo: 20 m.
Desnivel: 12 m. (+0, -12).

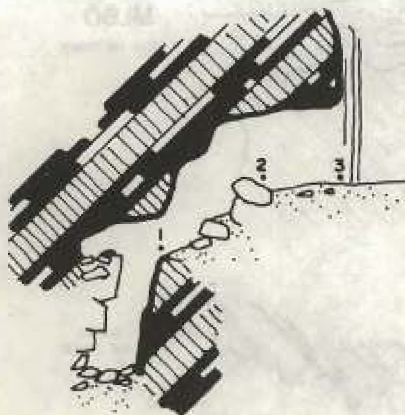
LEVANTAMIENTO

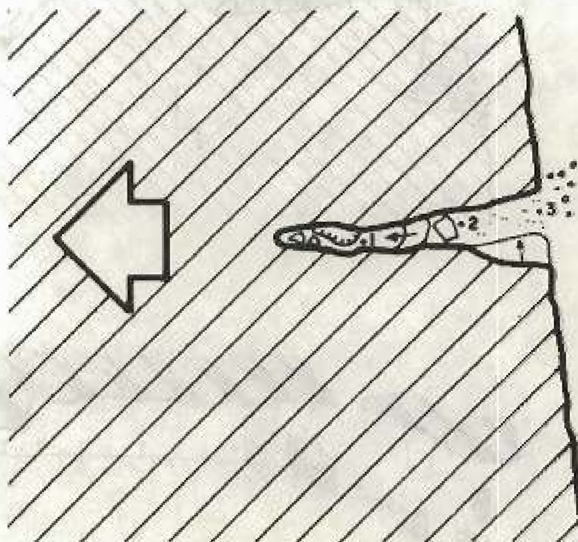
Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, C. Bosque, J. Maguregui, G. Osorio, J. Otero. 19/4/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

A 200 m al E del Tigre 2, en la base de la misma cresta caliza, se encuentra una pequeña cavidad, que denominamos El Tigre 3. Tiene 20 m de desarrollo y no es más que una fractura con bloques. La boca es amplia y sobre ella cuelgan muchos bejucos. Sigue una galería descendente, de 12 m, con bloques acuñados, que termina en sima estrecha de -8 m, que puede descenderse en oposición con ayuda de una cuerda. Al fondo la cavidad se cierra en grieta impracticable.

Al NNE de esta cavidad nos habían dicho que existía una sima grande. El terreno en tal sitio es sumamente accidentado, con paredones, zonas deprimidas, y una especie de cañones escarpados de cierto desarrollo. Se trata de formas cársicas superficiales y no de cavidades subterráneas. La sima a la que hacían referencia es una sucesión de escarpados al aire libre de 10 a 30 m de desnivel, que se pueden ir contorneando por un terreno lenarizado muy abrupto. En un punto es preciso asegurarse con cuerda para descender un escalón de 7 m en el borde de una depresión vertical. Al pie de este sitio existe un puente de roca entre dos depresiones. Además hay abrigos, grietas, y pasos entre bloques desprendidos de la pared, así como zonas de lapiaz.







Mi. 62. CUEVA DEL TIGRE 3

Mi. 63. Cueva del Peñón de Agido

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Capaya.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 18' 22'' W, Lat. 10° 27' 30'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.157.150 N, 795.050 E, (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6947, Higuerote, Escala 100.000, D.C.N. 1969
Cota de entrada: 360 m, s.n.m.
Localización: a 1 Km, en dirección W de la Sima de Peñonal.

DIMENSIONES

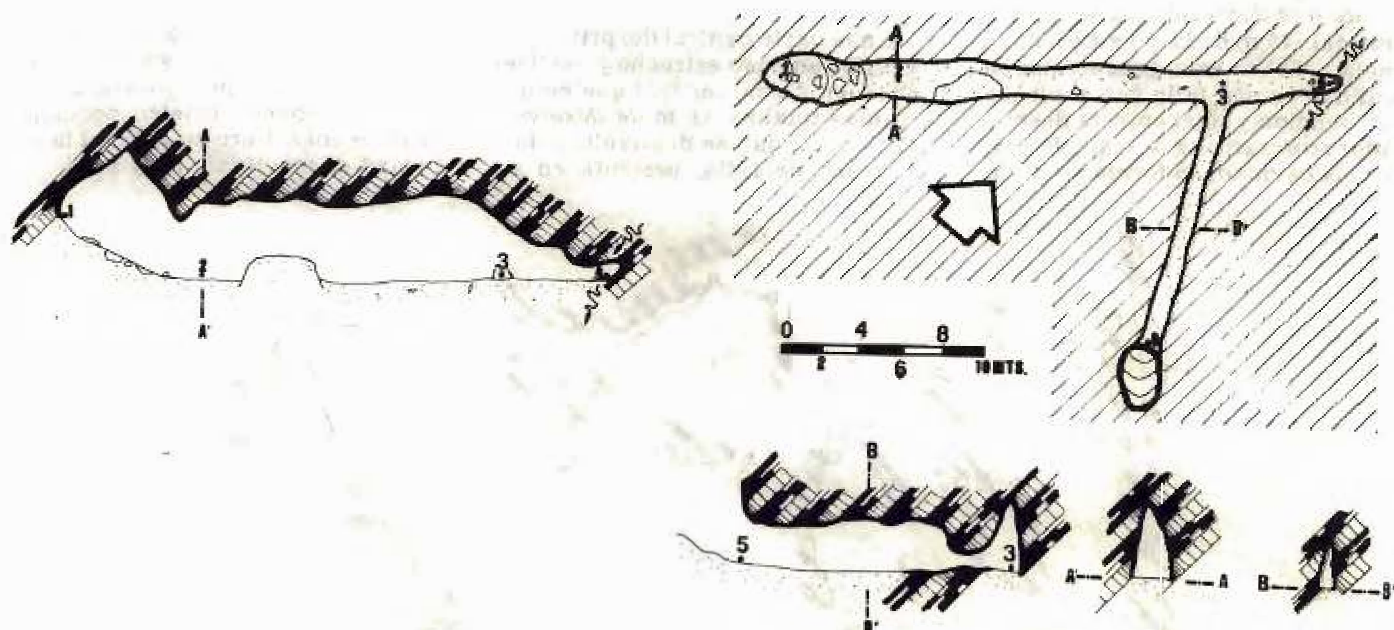
Desarrollo: 45 m.
Desnivel: 4 m (+2, -2).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: J. Otero, J. C. Tronchoni, C. Galán. 19/2/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A. 4 D.

DESCRIPCION

La cavidad está situada en la base del Peñón de Agido, al lado de una quebrada. La boca de la cueva es descendente, y dá paso a una galería horizontal, con suelo de arcilla, de 15 m de largo. Esta conduce a otra galería, casi perpendicular, de 30 m de desarrollo, la que termina obstruida por un derrumbe. En el lado opuesto (punto 4) existe una pequeña circulación de agua entre bloques.



Mi. 63. CUEVA DEL PEÑON DE AGIDO

Mi. 64. Sima del Peñonal

UBICACION

Estado: Miranda. *Distrito:* Acevedo.
Zona cársica: Capaya.
Coordenadas geográficas: Long. 66° 17' 47' W. Lat. 10° 27' 33'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.157.250 N, 796.100 E (zona 19).
Mapa consultado: Hoja 6947, Higuerote.
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1964.
Cota de entrada: 550 m, s.n.m.
Localización: a 4 Km, en dirección NW de Capaya.

DIMENSIONES

Desarrollo: 320 m.
Desnivel: 94 m (+0, -94).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha; C. Galán, C. Bosque, J. Nolla, G. Osorio, J. Otero, R. Sforzina. 19/3/1983 y 3/7/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

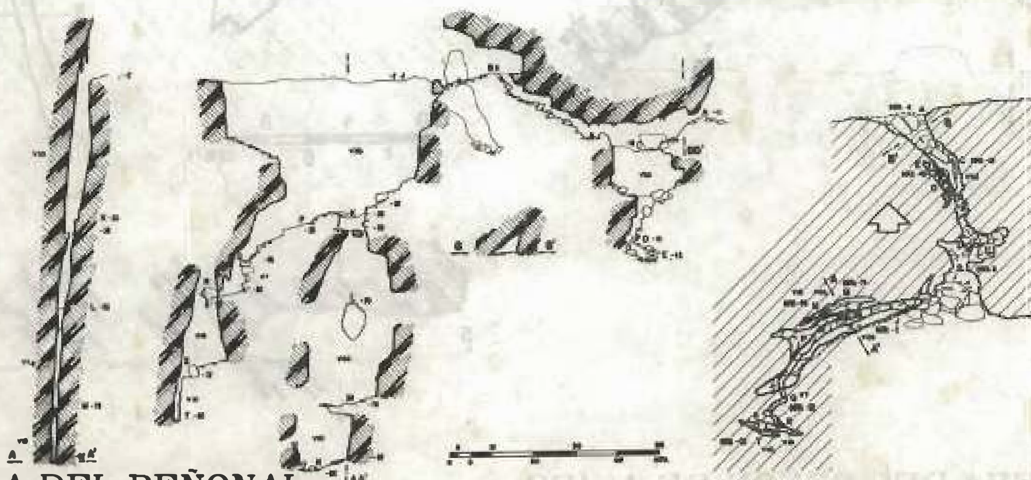
La sima de Peñonal totaliza 320 m de desarrollo, y puede descomponerse en dos partes. La primera es una cueva, de 100 m de desarrollo, que atraviesa de un lado a otro un peñón calizo de 50 m de ancho. En su parte central posee una sima que desciende 22 m de desnivel en varios tramos. En la parte final puede descenderse entre bloques hasta la cota -45 (E).

En la segunda boca (B, cota cero) la pared del peñón forma un abrigo que techa casi completamente una depresión o gran grieta vertical (45 m de largo x 4 ó 5 m de ancho). Sobre esta grieta (que en realidad es una falla con el bloque Sur hundido y ligeramente desplazado) se desarrolla la segunda parte de la cavidad, en forma de sima.

La gran grieta desciende escalonadamente 33 m y en su parte baja forma un primer piso, iluminado, donde la cavidad se bifurca. Hacia el SW parte una galería descendente (P) que conduce a una vertical de 7 m (Q). Sigue una angosta galería excavada por disolución que, a través de dos pasos estrechos (R) conduce de nuevo al plano de falla, donde forma dos simas sucesivas de 16 y 10 m de desnivel. La galería se torna estrecha y se obstruye por bloques (T, cota -82 m).

En la parte central del primer nivel (K) un paso estrecho y vertical conduce a una vertical que en dos tramos totaliza 44 m de desnivel. Este pozo, que se desarrolla sobre el plano de falla, presenta en su parte media bloques acuñados sobre los que se forma una plataforma (L). En la parte baja existe otro falso piso (M) a un costado del cual la cavidad sigue en sima con otra vertical, de 15 m de desnivel, que termina en obstrucción por derrumbe sobre la estrecha galería (N, cota -94 m, punto más bajo de la cavidad).

Adicionalmente existen otros pequeños laterales, que terminan en obstrucción, y que elevan el desarrollo total de galerías a 320 m. En la cueva, cerca de la boca B, vive una pequeña población de quirópteros, y en la sima han sido encontrados anfibios que viven en las partes húmedas donde existen pequeñas filtraciones. Pero en general la cavidad es inactiva y muy seca.



Mi. 64. SIMA DEL PEÑONAL

Mo. 26 . Sima de Hilario (conexión con la Sima de Domingo)

UBICACION

Estado: Monagas. *Distrito:* Caripe.
Zona cársica: Mata de Mango.
Coordenadas geográficas: Long. 63º 20' 30'' W, Lat. 10º 08' 32'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.121.170 N, 462.570 E, (zona 20)
Mapa consultado: Hoja 7546, Caripito,
Escala 1: 100.000, D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 1.000 m, s.n.m.
Localización: a 200 m, en dirección WSW de la boca principal de la Sima de Domingo.

DIMENSIONES

Desarrollo: 544 m.
Desnivel: -162 m (+0, -162).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, G. Osorio, R. Manrique, J. Lagarde, J. Otero, J. Nolla. 31/3/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.:4 D.

DESCRIPCION

La Sima de Hilario se abre en una depresión en la ladera, a 200 m al WSW de la boca de la Sima de Domingo (Mo. 26), y se pensaba que era una cavidad independiente, hasta que en esta salida se descubre la conexión entre ambas.

La Sima de Domingo, anteriormente explorada, totalizaba 304 m de desarrollo y -162 m de desnivel. La Sima de Hilario, hasta el punto de conexión (en la cota -131 de la Sima de Domingo), totaliza 240 m de desarrollo y -125 m de desnivel, que presentamos en esta entrega. En conjunto, el desarrollo pasa a ser de 544 m, mientras que el desnivel total permanece inalterado (-162 m).

La boca de la Sima de Hilario es una grieta vertical amplia (4 x 17 m) que desciende en dos tramos 29 m de desnivel. Se alcanza entonces un salón, de fuerte pendiente, en el que viven algunos guácharos, y que desciende hasta un paso estrecho (B), especie de arrastradero vertical en el que se encuentra una pequeña corriente de agua. Se desciende dos pequeños escalones con pozas de agua y sigue un arrastradero de 9 m con dos pasos muy estrechos.

Superados éstos, la galería se amplía (C) y sigue en diaclasa presentando dos verticales sucesivas, en rampa, de -5 y -14 m respectivamente. Después de las verticales sigue una corta galería hasta una salita (D), de donde parte otra más estrecha que llega a un arrastradero con agua. Este prosigue unos metros hasta hacerse impracticable, pero en el fondo se oye de nuevo el grito de gran número de guácharos. Retrocediendo un poco se encuentra un paso en el techo que permite acceder a otro corredor, a 2 m sobre el nivel del arrastradero.

De inmediato éste desemboca en unas cornisas (E) en la bóveda de un salón o gigantesca galería habitada por centenares de guácharos.

Descendiendo por las cornisas cubiertas de guano dos verticales de 4 m y varias rampas empinadas, se alcanza una especie de balcón a gran altura sobre el suelo de la galería (F). El espectáculo desde este lugar es imponente, negro hasta donde alcanza la vista, y con el grito de los guácharos sorprendidos volando entre las luces.

El desnivel de la vertical es difícil de calcular, ya que las piedras arrojadas dan un sonido apagado al tocar el guano del piso, con lo que se tiene la impresión de estar ante una vertical enorme. La sima desciende 28 m en vertical absoluta hasta tocar una pequeña cornisa, donde cae el agua que proviene de la galería, y sigue luego con otros 10 m verticales hasta el suelo (G).

En total, 38 m de desnivel. A poco de recorrer la galería inferior, varios lugares nos resultan conocidos, verificando que se trata de la gran galería de la Sima de Domingo, ya explorada anteriormente, por lo que la Sima de Hilario pasa a constituir una segunda boca de acceso a esta cavidad.

Mo. 26. SIMA DE HILARIO



Mo. 41. Sima del Naranjo

UBICACION

Estado: Monagas. *Distrito:* Caripe.
Zona cársica: Mata de Mango.
Coordenadas geográficas: Long. 63º 20' 02'' W, Lat. 10º 08' 40'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.121.400 N, 463.450 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7546, Caripito, Escala 1: 100.000 D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 800 m, s.n.m.
Localización: a 1 Km, en dirección Este de la Sima de Domingo.

DIMENSIONES

Desarrollo: 600 m.
Desnivel: 105 m (+ 0, -105).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, G. Osorio, R. Manrique, J. Lagarde, J. Otero, J. Nolla. 27-28/3/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Sima del Naranjo es una sima-sumidero activa que posee varias bocas. En la cavidad viven guácharos y las aguas del río subterráneo que recorre la galería principal albergan una interesante población de bagres depigmentados actualmente en estudio. La sima totaliza -105 m de desnivel y posee 600 m de desarrollo de galerías.

La boca principal (A) es el sumidero de una quebrada de régimen temporal. Casi en la entrada la cavidad se bifurca: el nivel superior, de corto desarrollo, comunica a través de dos simas de 8 m con el nivel inferior. Se puede acceder directamente al nivel inferior a través de una rampa de bloques, que sigue en galería horizontal con pozas de agua. Enseguida se alcanza en el punto B una vertical con cascada. Frente a ella se distingue la penumbra de la segunda boca (I), más baja. La vertical mencionada totaliza 42 m de desnivel en tres tramos sucesivos.

Al pié de esta vertical (C) se llega a un pequeño salón habitado por guácharos. Hacia la derecha del salón sigue un sistema de galerías de trazado un tanto laberíntico. En su parte baja se alcanza un curso de agua que prosigue en galería inundada donde el agua cubre (M, N, D). Pero también puede accederse a ésta desde el salón antes citado, donde un paso estrecho, con una vertical de 6 m, va a dar a una corta galería que desemboca en la orilla del río evitando la zona inundada.

Siguiendo río abajo se alcanza una cascada, de 5 m, que puede descenderse sin cuerda (E). El agua de la cascada se sume en la base a través de una grieta vertical difícilmente practicable. Pero no es necesario intentar forzar el paso, ya que, un poco más adelante, la galería presenta una vertical de 11 m, en cuya base aparece de nuevo el río, que surge de una grieta. La galería general prosigue con otra vertical con cascada de 7 m. Descendidas estas verticales se llega a una galería amplia, en cuya bóveda, lateralmente, y a 40 m de altura, se divisa la luz de una gran boca, la tercera (H), que es la más baja de todas. En este sector hay una población numerosa de guácharos, y la amplia galería del río va descendiendo y reduciendo progresivamente sus dimensiones.

Cien metros más adelante se alcanzan dos pequeñas cascadas, que requieren cuerda, y poseen pozas de agua en sus bases. Poco después, tras un corto recorrido descendente, se llega al sifón terminal, que forma una laguna de aguas profundas en la cota -105 m (G). El sifón es amplio y no está obstruido por sedimentos; un intento de pasar a pulmón libre mostró que el mismo prosigue en galería descendente sumergida.

En la zona laberíntica citada antes hay un pequeño circuito de galerías (J. K. L.) y un lateral ascendente que puede remontarse trepando varios escalones verticales hasta otras tres bocas, todas ellas muy próximas (P, Q, R) y cercanas a la boca principal. Cerca de la boca P existe otro lateral, descendente, de fuerte pendiente, que sigue en sima a través de varios pozos paralelos. El más amplio (con el que comunican los otros), presenta una primera vertical de 19 m (S), y a continuación otra de 8 m, y termina en obstrucción por bloques (T). Las pequeñas filtraciones que recorren este sector van a alimentar el río subterráneo.

La amplia boca H, inactiva, también fue explorada. Presenta una vertical de 40 m, con una plataforma inclinada intermedia, pero no posee laterales.



Mo. 41. SIMA DEL NARANJO

Mo. 42. Cueva del Naranjo 2

UBICACION

Estado: Monagas. *Distrito:* Caripe.
Zona cársica: Mata de Mango.
Coordenadas geográficas: Long. 63º 20' 02'' W. Lat. 10º 08' 40'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.121.400 N. 463.450 E. (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7546. Caripito.
Escala 1: 100.000. D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 800 m. s.n.m.
Localización: a 50 m, en dirección NW de la Sima del Naranjo.

DIMENSIONES

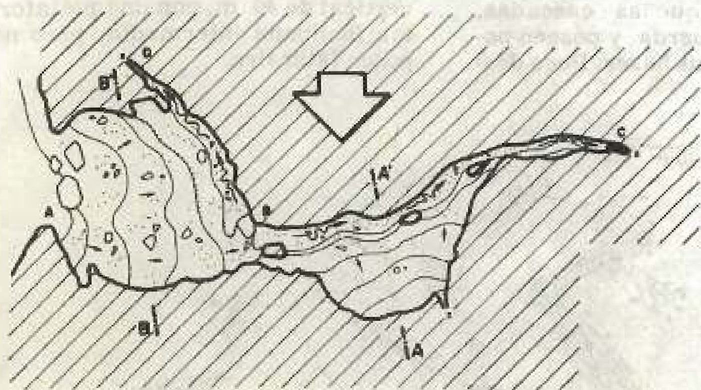
Desarrollo: 50 m.
Desnivel: 8 m (+0, -8).

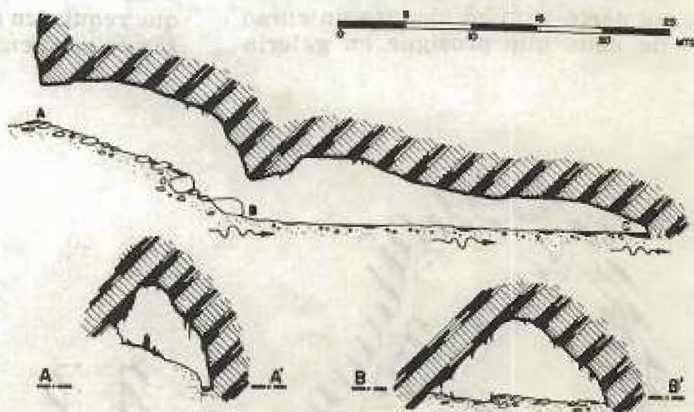
LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, G. Osorio, R. Manrique, J. Lagarde, J. Otero, J. Nolla. 28/3/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad de levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Cueva del Naranjo 2 está situada frente a la boca principal de la Sima del Naranjo, al otro lado del valle, y ligeramente más alta. Posee una boca amplia, que dá acceso a un salón descendente de 15 m de diámetro. En la parte baja del salón se encuentran dos pequeñas corrientes de agua: La primera, sigue hacia el Este por una corta galería que se estrecha hasta hacerse impracticable. La otra sigue hacia el Oeste, por una galería más amplia, que dá paso a una segunda sala con algunas espeleotemas. Luego prosigue en galería estrecha que termina en un sifón colmatado de arcilla. El desarrollo total de la cavidad es de 50 m.





Mo. 42. CUEVA DEL NARANJO 2

Mo. 43. Sima de Simón

UBICACION

Estado: Monagas. *Distrito:* Caripe.
Zona cársica: Mata de Mango.
Coordenadas geográficas: Long. 63º 20' 45'' W, Lat. 10º 09' 00'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.122.100 N, 462.100 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7546, Caripito.
Escala 1: 100.000. D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 950 m, s.n.m.
Localización: a 500 m, en dirección NE del bajo de las Báquiras.

DIMENSIONES

Desarrollo: 1.120 m.
Desnivel: 128 m (+0, -128).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, G. Osorio, R. Manrique, J. Lagarde, J. Otero, J. Nolla. 29-30/3/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Sima de Simón está situada al NE del bajo de las Báquiras, en una estribación montañosa que se hiergue sobre los paredones de Clavellino. La sima es el sumidero de una quebrada temporal que drena un pequeño pero abrupto valle cerrado. Por su situación, se estimaba que el agua infiltrada en esta zona iba a surgir en unos manantiales que forman grandes chorros en las paredes de Clavellino. Sin embargo, el trazado de las galerías hacia el SW, y la disposición de los estratos, sugieren que la circulación subterránea se dirige hacia la Cueva Grande de A. Göering.

La boca de la cavidad es horizontal y muy amplia. Sigue en galería amplia, descendente, orientada sobre grandes diaclasas verticales que cortan los estratos horizontales. Cerca de la boca viven algunos guácharos y hay toda una serie de laterales, con salas y galerías (C, D) que suman 150 m de desarrollo, y que fueron exploradas sin mucho detalle.

Siguiendo el cauce seco de la galería principal, se descienden dos escalones, y se alcanza a 90 m de la entrada, en la cota -22 m (E), un paso vertical de -8 m, que conduce a una galería activa. En esta sima cambia el buzamiento (que pasa a ser de 30º hacia el Sur) y la morfología de la cavidad.

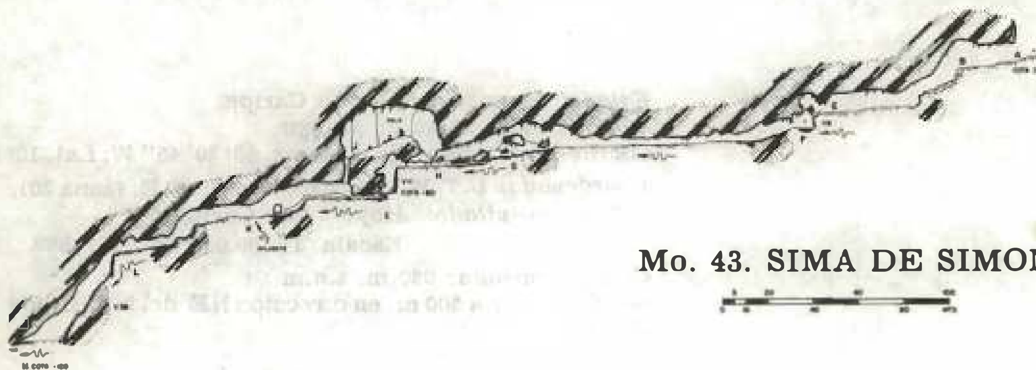
Sigue una galería con río, descendente, desarrollada a expensas de la estratificación, que alterna pasos estrechos con ampliaciones, con el agua circulando en su parte baja, mientras que las partes altas se encuentran muy ornamentadas con espeleotemas. En el recorrido de esta galería hay que pasar varias veces del río a las partes altas y viceversa.

Al cabo de 200 m (H) se llega a una vertical con cascada de -11 m. Sigue un arrastradero con agua, y a continuación, 150 m más de galería activa, en los que se desciende, sin cuerda, varios pequeños escalones.

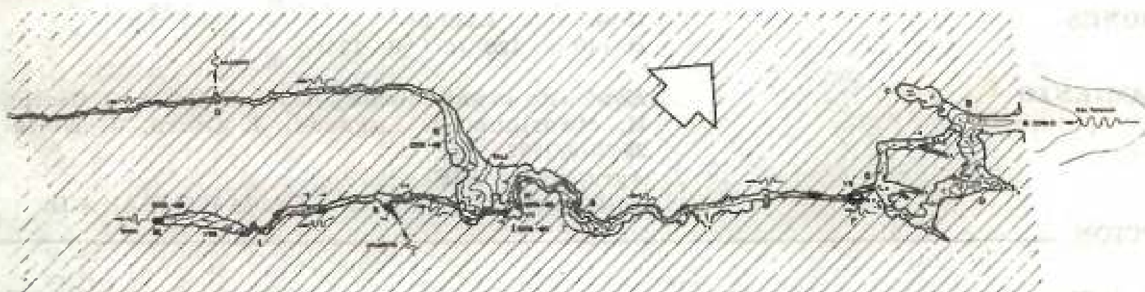
En la cota -88 m (L) se alcanza una sucesión de marmitas que conducen al borde de una gran sima con cascada. Este cae primero verticalmente y luego prosigue en rampa muy pronunciada, totalizando 45 m de largo para un desnivel de -38 m. Al pié de la sima, una corta pero amplia galería conduce al sifón terminal, colmatado de sedimentos (M, cota -128 m).

Si regresamos ahora al punto H (cota -49 m), puede remontarse hacia la parte alta de la galería por varios sitios distintos, y se desemboca entonces en un oculto salón lateral, que asciende con fuerte pendiente. Al alcanzar su parte alta se percibe que el salón es de grandes dimensiones (40 m de diámetro), y está tapizado de espeleotemas y suelos estalagmíticos. En un costado presenta dos simas, de cerca de 20 m de desnivel, que conectan de nuevo con la galería del río más abajo de la vertical de 11 m. Hacia el Oeste, el salón sigue en galería amplia por espacio de 40 m, para desembocar en una galería de moderadas dimensiones, con otro río subterráneo, paralelo al primero, de 370 m de desarrollo. Los primeros 100 m son cómodos de recorrer, ya que la galería tiene 2 m de ancho promedio. En el punto 0, el río recibe un afluente más importante que el caudal que llevaba. Los 200 m siguientes son un meandro estrecho, de 1 a 1,5 m de ancho según los sitios. La galería desemboca a través de un escalón de -2 m en una pequeña salita (P). A partir de este punto la galería es sumamente estrecha, y al cabo de 60 m se reduce tanto que se torna impracticable (Q, cota -78 m). Esta segunda galería activa que acabamos de describir es ligeramente descendente, y a pesar de su desarrollo no se alcanza en ella gran desnivel.

En conjunto la cavidad totaliza 1.120 m de desarrollo de galerías. Es posible que futuras exploraciones puedan encontrar algunos laterales adicionales en la zona de entrada, ya que dicho sector no fue explorado con mucho detalle, dado el escaso tiempo de que disponíamos.



Mo. 43. SIMA DE SIMON



Su. 9. Cueva de los Ranchos

UBICACION

Estado: Sucre. *Distrito:* Sucre.
Zona cársica: Cerro Blanco.
Coordenadas geográficas: Long. 64º 23' 50'' W, Lat. 10º11' 45'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.127.440 N, 347.070 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7346, Sta. Fe.
Escala 1: 100.000 D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 840 m, s.n.m.
Localización: a 12 Km, en dirección Sur de Santa Fe.

DIMENSIONES

Desarrollo: 135 m.
Desnivel: 10 m (+ 10, -00)

LEVANTAMIENTO

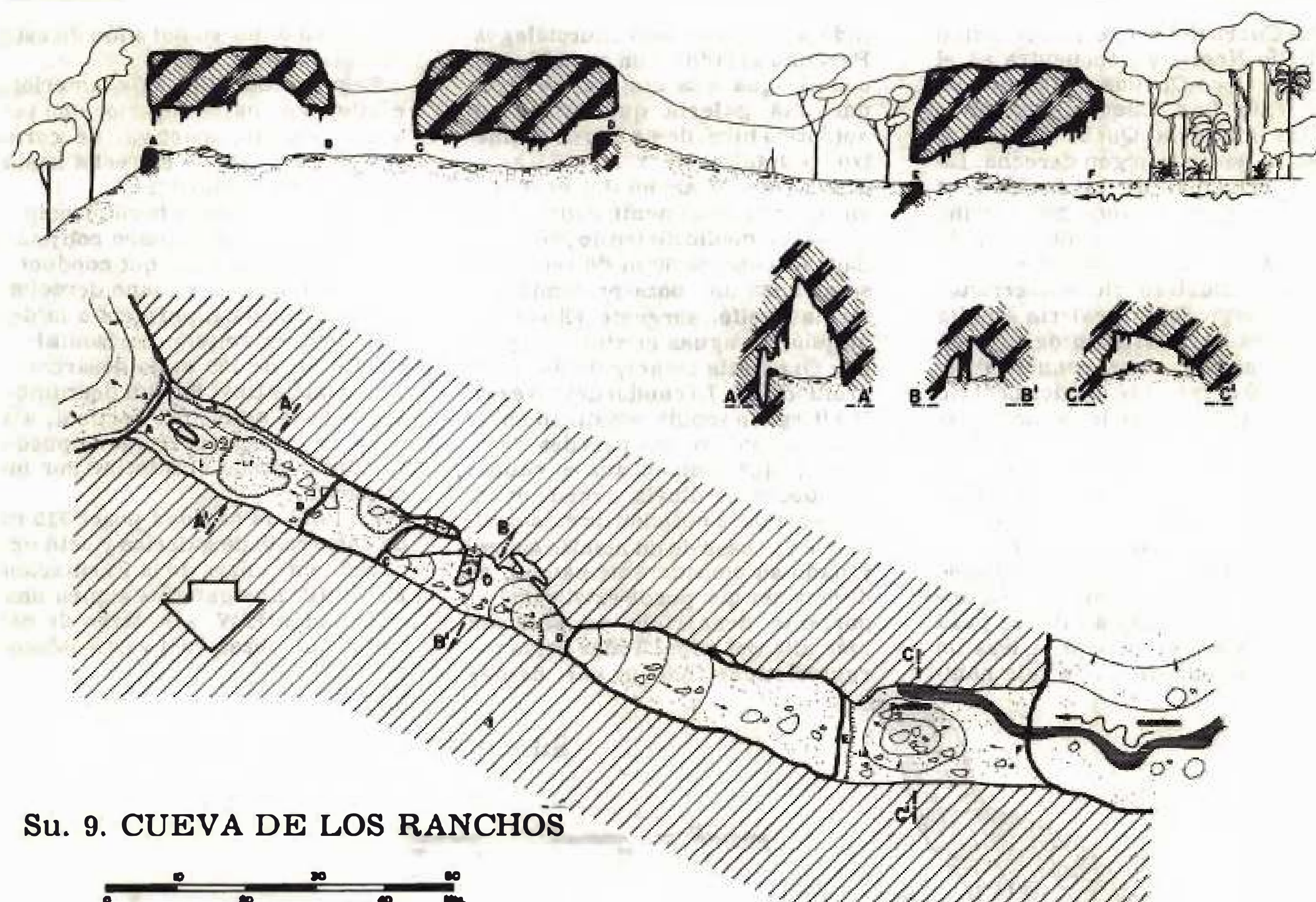
Equipo de levantamiento y fecha: Wilmer Pérez, C. Galán, A. Galán. 23/7/1978.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Cueva de Los Ranchos, o Los Ranchitos, está situada en la cumbre de Cerro Blanco, a 12 Km al Sur del pueblo costero de Santa Fe.

El cerro destaca abruptamente en el relieve por poseer grandes farallones de caliza blancuzca de la Formación El Cantil (Cretáceo superior, Aptiense-Albiense).

La cavidad, inactiva, está casi desmantelada por el avance de la erosión. Es un túnel, ligeramente descendente, que corre a pocos metros bajo la superficie topográfica exterior. En varias partes la bóveda se ha hundido alternando tramos sin techo (seudocañones) con otros techados. En total tiene 135 m de desarrollo y posee zonas con bloques (derrumbes) y otras con grandes espeleotemas secas. Pese a ser una cavidad fragmentada (senil) sirve de refugio a quirópteros, y también observamos cangrejos *Pseudotelphusa*. La cavidad desciende hacia los paredones de Cerro Blanco. El primer tramo techado es sumidero de una pequeña quebrada.



Su. 9. CUEVA DE LOS RANCHOS

Su. 10. Cueva del Viejo o Cueva del Rio Negro

UBICACION

Estado: Sucre. *Distrito:* Montes.
Zona cársica: Naranjal - Las Cuevas.
Coordenadas geográficas: Long. 64º 05' 39'' W, Lat. 10º 12' 53'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.129.340 N, 380.170 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7346-I-SE,
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 800 m, s.n.m.
Localización: a 14 Km, en dirección Sur de Tataracual, región Naranjal - Las Cuevas, al Sur del Cerro Vigía, cuenca del Río Neverí.

DIMENSIONES

Desarrollo: 315 m.
Desnivel: 5 m (+ 0, -5).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Maguregui, G. Osorio. 19/12/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

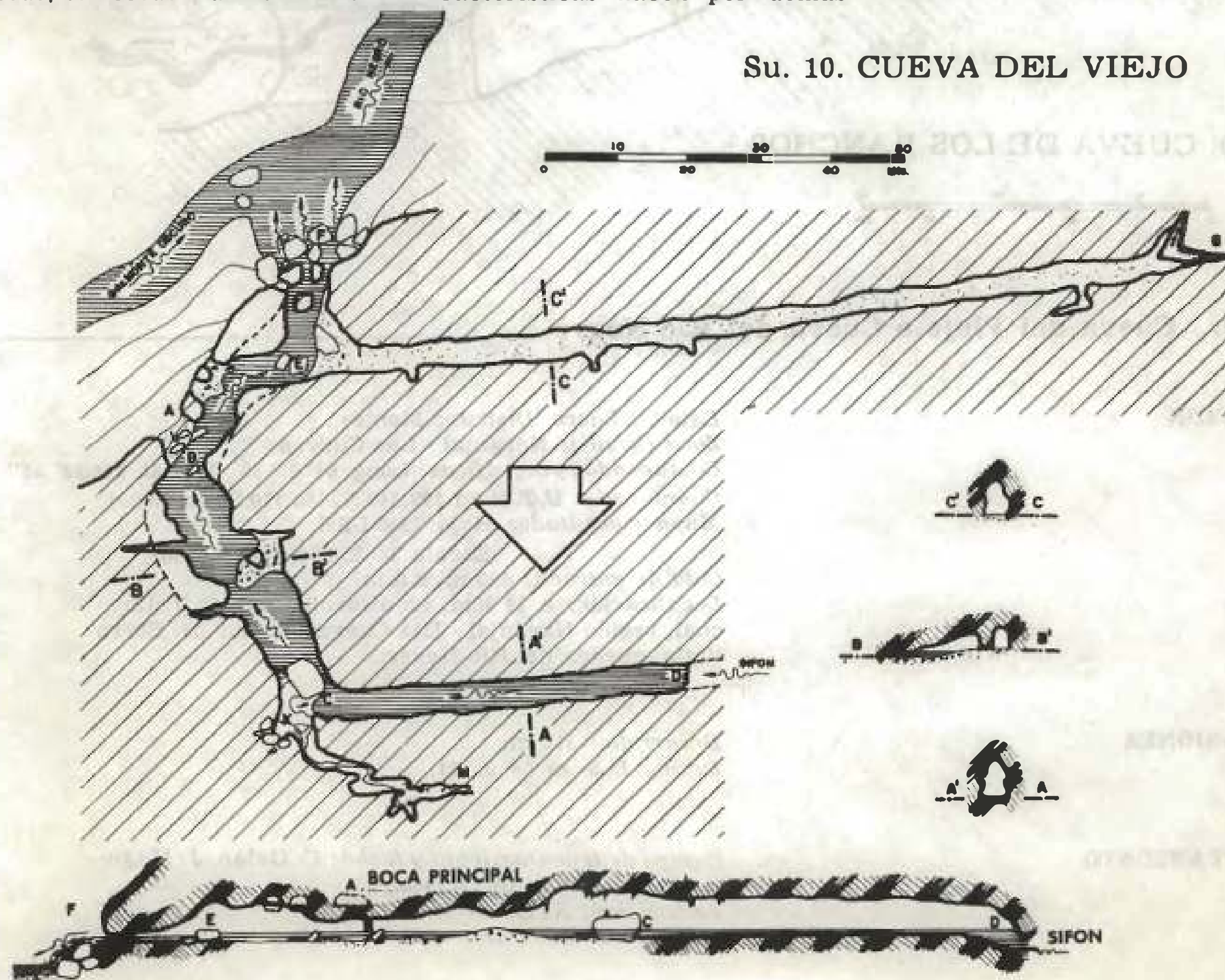
La Cueva del Viejo, o Nacimiento del Río Negro, se encuentra en el valle de Las Cuevas, a 10 minutos del sitio Las Cuevas, siguiendo aguas abajo la Quebrada Monte Oscuro, en su margen derecha. La boca principal de la cavidad es seca y queda al lado del camino que se dirige a Naranjal. Desde la entrada se ven circular las aguas de un caudaloso rio subterráneo que emerge de una galería amplia de techo bajo. Al lado de la boca principal hay otras pequeñas bocas, y 20 m más a la izquierda el río subterráneo surge impetuoso por pequeños conductos y entre bloques para unirse a las aguas de la quebrada Monte Oscuro, que a partir de este punto triplica su caudal, y pasa a llamarse Rio Negro.

Entrando por la boca principal se descienden 4 m hasta el río. Siguiendo éste aguas arriba se pasa una zona de techo bajo y, tras un recodo, se accede a una sala habitada por numerosos murciélagos. Pasando al lado de un gran bloque, con el agua a la cintura, se sigue por una galería que forma un auténtico tubo, de 4 a 5 m de diámetro, y totalmente recto. El agua ocupa todo el ancho del conducto circulando velozmente como en un canal con medio metro de profundidad. Al cabo de 50 m de recorrido se alcanza una poza profunda que forma un sifón surgente. El sifón es amplio, de aguas cristalinas, y sigue en galería sumergida a escasa profundidad. El caudal del rio es de 700 lt/sg. en sequía, existiendo huellas de nivel en las paredes de la galería que indican que el caudal en épocas de lluvia excede los 2 m3/sg. Por la posición de esta cavidad, en la base de un macizo calizo, y dado su considerable caudal, es de suponer que puede existir un importante desarrollo de galerías más allá del sifón. Todas estas características hacen por demás atractivo el buceo del sifón de esta cavidad.

Regresando a la sala anterior, existe en su parte superior una pequeña galería, inactiva, de corto desarrollo y que se estrecha hasta hacerse impracticable.

Aguas abajo de la boca principal se encuentra un pequeño conjunto de galerías estrechas que conducen a la surgencia y, a mano derecha, una galería seca, paralela a la del río. Esta es amplia, horizontal y rectilínea, de 130 m de desarrollo. En su parte final hay un derrumbe y una boca adicional, vertical, a 4 m sobre el suelo, pero que se puede remontar desde el interior por un costado.

En total la cavidad posee 315 m de desarrollo de galerías y está excavada en calizas de la Formación El Cantil. Las galerías siguen una orientación E-W, a lo largo de estratos que buzan casi verticalmente.



Su. 11. Cueva de Los Guácharos o Cueva de Naranjal

UBICACION

Estado: Sucre. *Distrito:* Montes.
Zona cársica: Naranjal-Las Cuevas.
Coordenadas geográficas: Long. 64º 05' 38'' W. Lat. 10º 12' 41'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.128.970 N, 380.200 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7346-I-SE,
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 760 m, s.n.m.
Localización: a 14 Km, en dirección Sur de Tataracual, región Naranjal-Las Cuevas, al Sur del Cerro Vigía, cuenca del Río Neverí.

DIMENSIONES

Desarrollo: 52 m.
Desnivel: 10 m (+10, -0).

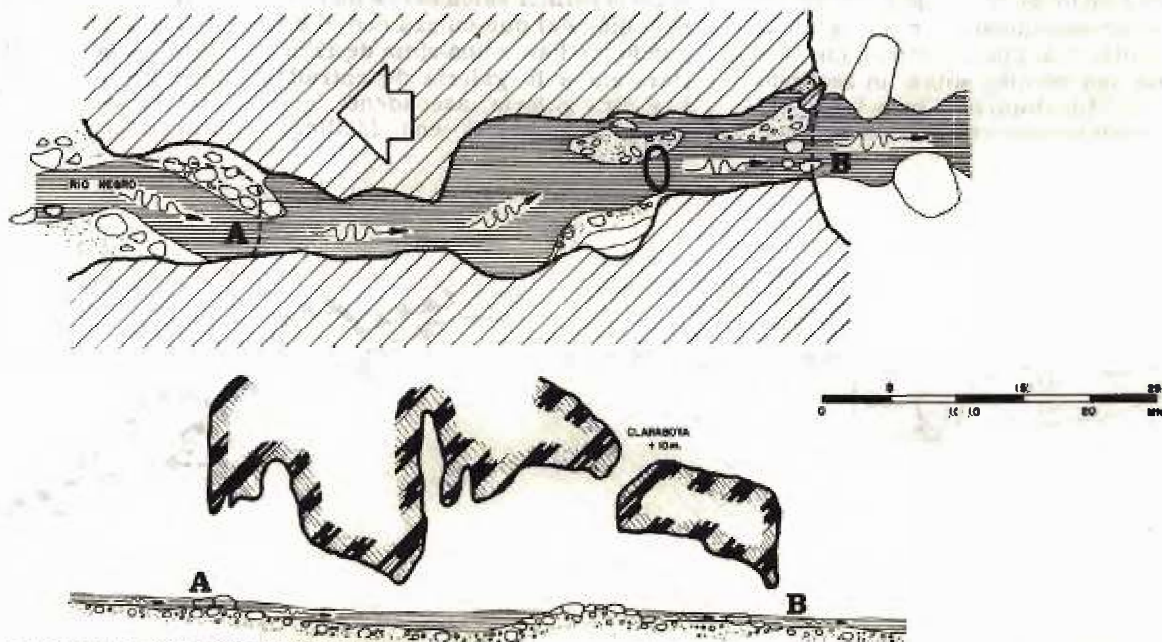
LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Magurregui, G. Osorio. 19/12/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

DESCRIPCION

La Cueva de Los Guácharos o Cueva de Naranjal es un túnel natural que atraviesa un peñón calizo, y constituye la entrada, viniendo de Naranjal, al valle de Las Cuevas. La cavidad, dc 52 m dc desarrollo, es recorrida por las aguas del Río Negro.

Entrando por la boca superior, que es un amplio arco, se avanza por el río con el agua a la cintura. En cuanto se llega a la parte oscura, la galería se estrecha y dobla hacia un lado, pero en cuanto se pasa este ángulo de inmediato se distingue la luz de la otra boca. En la parte central del túnel se forma un salón amplio, con suelo de bloques y troncos arrastrados por las crecidas, y que posee una claraboya a 10 m sobre el suelo, por lo que el salón queda iluminado. La galería es amplia (6 a 12 m) el río caudaloso y la bóveda presenta altas chimeneas y cornisas superiores donde dicen que anida una población de guácharos en época de sequía. Nosotros no observamos ningún ejemplar durante la exploración, pero el relato parece fidedigno. La boca inferior también es amplia, aunque de poca altura (2 a 3 m) y el río que emerge de ella forma poco después varias pozas y cascadas entre grandes bloques de caliza.



Su. 11. CUEVA DE LOS GUACHAROS

Su. 12. Sima de Las Pailas

UBICACION

Estado: Sucre. *Distrito:* Montes.
Zona cársica: Naranjal-Las Cuevas.
Coordenadas geográficas: Long. 64º 03' 49'' W, Lat. 10º 13' 04'' N.
Coordenadas U.T.M.: 1.129.680 N, 383.500 E, (zona 20).
Mapa consultado: Hoja 7346-I-SE,
Escala 1: 25.000, D.C.N. 1969.
Cota de entrada: 1.370 m. s.n.m.
Localización: a 14 Km, en dirección Sur de Tataracual, región Naranjal - Las Cuevas, al Sur del Cerro Vigía, cuenca del Río Neverí.

DIMENSIONES

Desarrollo: 258 m.
Desnivel: 52 m (+0, -52).

LEVANTAMIENTO

Equipo de levantamiento y fecha: C. Galán, J. Maguregui, G. Osorio. 20/12/1983.
Agrupación: SVE.
Calidad del levantamiento: Grado B.C.R.A.: 4 D.

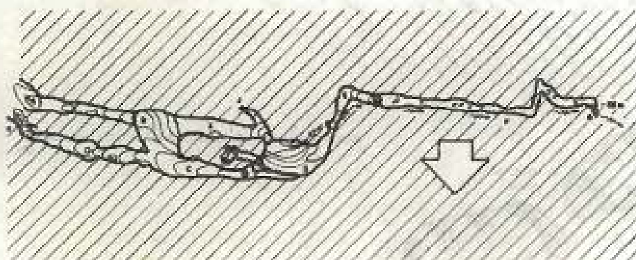
DESCRIPCION

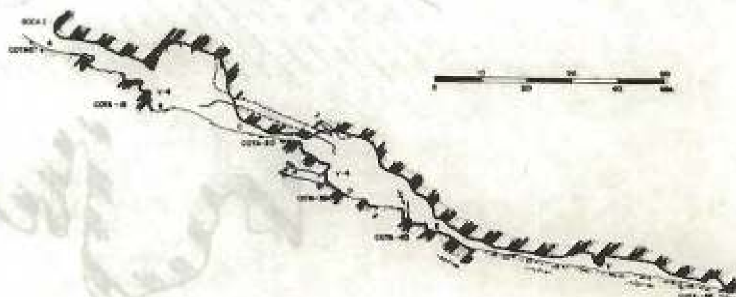
La Sima de Las Pailas se localiza en la parte alta del valle de Las Cuevas, en el flanco Norte del Cerro Santa Cruz. Cercano a un cafetal existen unas grandes dolinas selváticas, y en su interior se abren dos bocas, muy próximas entre sí. La más amplia, de 3 m de diámetro, desciende con fuerte inclinación. Bajando pequeños escalones se llega a una vertical de 4 m que requiere cuerda. La galería desemboca en un primer salón, que prosigue descendiendo por una galería similar hasta otra vertical, que forma una cornisa sobre un segundo salón. La sima, de 5 m, y luego pequeños escalones que no requieren cuerda, conducen a la parte baja, donde surge una pequeña quebrada subterránea, que sigue por una galería descendente de moderadas dimensiones. Siguiendo por ella, se pasa varios tramos de techo bajo alternados con ampliaciones, hasta alcanzar un sifón impracticable en la cota -52 m. La cavidad está excavada en calizas de la Formación Querecual y sigue los estratos que buzan 35º hacia el W.

En el primer salón existe un lateral adicional que enlaza con el segundo mediante una sima de 12 m. Paralela a la galería de entrada hay otra galería, ascendente, que puede remontarse con facilidad hasta la segunda boca. En ésta el suelo de bloques está cubierto de grandes rellenos de guano, ya que en la misma habita una nutrida población de quirópteros. El desarrollo total de la cavidad es de 258 m.

Muy cerca de las bocas de esta cavidad existe una gran dolina, de paredes en parte verticales y de unos 8 m de desnivel, obstruida por rellenos de arcilla, sobre los que crece una exuberante vegetación higrófila.

La surgencia de la cavidad fue localizada en el exterior a 200 m de distancia al WNW, y es un manantial que surge de un pequeño sifón impracticable.





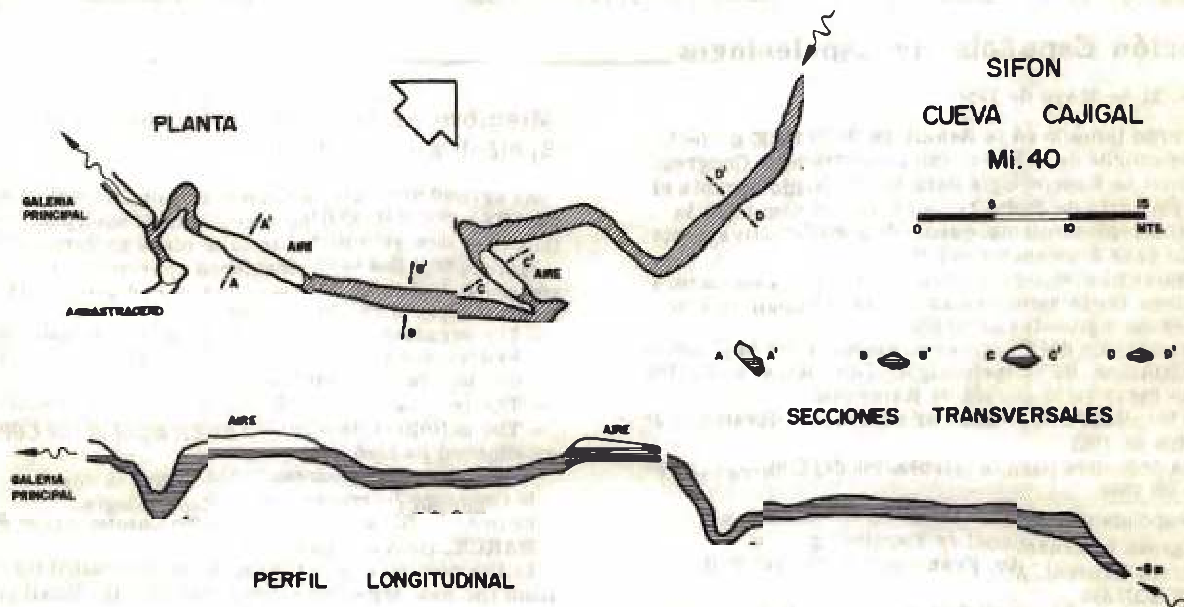
Su. 12. CUEVA DE LAS PAILAS

Buceo Sifón Inicial Cueva Cajigal (Birongo)

Por: J. Lagarde

La Cueva de Cajigal (Mi. 40), resurgencia perenne situada a unos 5 Km del pueblo de Birongo, y cuyo desarrollo alcanza algo más de 1 Km, es recorrida en toda su longitud por un arroyo cuyo caudal alcanza 200 l/s. La galería principal se subdivide, a unos 120 m de la entrada, en dos ramales en cuya extremidad la exploración se obstaculiza por sifones. Tras detenidas observaciones, uno solo se reveló penetrable y un buceo exploratorio realizado a principio de 1983, permitió explorar unos 40 m de galería sifonante. Durante el mes de agosto, se organizó una segunda exploración, completando así el reconocimiento anterior.

Dicha exploración permitió realizar la topografía completa del sifón que cuenta con un recorrido de 72 m, con las siguientes características: tras un recorrido de 3 m y -3 de profundidad, dejando a mitad de camino una pequeña galería a la derecha, se llega a una salita con aire que ya había sido explorada con antelación, a través de un pasadizo muy estrecho. Se exploró luego la pequeña galería ya mencionada, alcanzando una profundidad de -4 m, antes de volver a subir y llegar a un tramo con aire de unos 10 m de largo. Nueva inmersión de 15 m para desembocar en otra burbuja de aire de 7 m. Es en ese punto que la galería tiene su mayor sección (3 m por 2 m de alto). Tras una fuerte pendiente se alcanza un corto arrastradero a -6 m, la galería vuelve a subir para estabilizarse a -4 m durante unos 17 m de recorrido antes de profundizar progresivamente y transformarse a la cota -8 en grieta impracticable. El buceo, fue efectuado por J. LAGARDE de la S.V.E.



NOTICIERO INTERNACIONAL

El sistema Flint Ridge-Mammoth Cave, Kentucky, U.S.A.: 473,7 Km

Por: Franco Urbani

En la revista NNS NEWS 42 (2), feb. 1984, aparece un interesante artículo por Roger W. Brucker, señalando los recientes descubrimientos en el sistema cavernario más largo del mundo. El 10 de septiembre de 1983 un grupo de exploradores del "Cave Research Associates" y el "Central Kentucky Karst Coalition", lograron conectar el conocido Sistema Flint Ridge-Mammoth Cave con la Cueva Roppel (que para ese entonces ya tenía cartografiado cerca de 80 km de galerías). Esta conección hace que el desarrollo total de galerías interconectadas y topografiadas, ascienda a la cifra de *473,7 kilómetros*, acercándose rápidamente a la predicción que hiciera el mismo Brucker, en el Congreso Internacional de Espeleología de 1981, de que antes de la celebración del próximo congreso es España (1985), el sistema podría estar en el orden de los 500 km, lo cual aún es posible ya que faltan otros sectores poco explorados.

Carlo Finocchiaro, 1917 - 1983 *(Según SPELUNCA, 13, 1984)*

El 19 de julio de 1983 falleció en Trieste, Italia, a la edad de 66 años, el conocido espeleólogo Carlo Finocchiaro, presidente de la Commissione Grotte Eugenio Boegan, y editor de las revistas "Atti e Memorie" y "Pregression".

La S.V.E. desde su fundación mantuvo continua correspondencia con Finochiaro, quien siempre estuvo muy interesado en las actividades espeleológicas de América Latina. En 1983 tuvimos oportunidad de conocerlo personalmente durante la celebración de la "Primera reunión de la Federación Espeleológica de América Latina y el Caribe", en Viñales, Cuba, donde compartimos largas horas de charlas y actividades de campo.

Mayores cavidades de Ecuador

Los mayores desarrollos

1. Cueva de los Tayos, Morona-Santiago .... 4.600 m
2. Cueva de Lagarto, Napo ....+2.500
3. Cueva de Gallardo, Galápagos (cueva volcánica) 2.150
4. Cueva de Jumandi, Napo 1.900
5. Cueva de Yaupi, Morona-Santiago 1.250
6. Cueva de Aguayacu, Napo 1.000

Los mayores desniveles

1. Cueva de Los Tayos . -201
2. Cueva de Bahía de Bucaneros I, Galápagos - 57
3. Cueva de Bahía de Bucaneros II, Galápagos- 57
4. Cueva de Gallardo ...- 53

Federación Española de Espeleología

Barcelona, 21 de Mayo de 1984

Por acuerdo tomado en la Asamblea de la FEE de fecha 11/12/83, se solicitó de la UIS el aplazamiento del 9º Congreso Internacional de Espeleología para ser realizado durante el año 1986. En carta de fecha 11/04/84, la UIS comunica la aceptación del aplazamiento, quedando pues definitivamente establecido para Septiembre del 86.

Asimismo se ha creído conveniente modificar la estructura y previsiones inicialmente establecidas. Básicamente son destacables los siguientes aspectos:

— La organización del Congreso es asumida por la Federación Catalana de Espeleología. Los actos centrales tendrán lugar en la ciudad de Barcelona.

— Queda invalidada la 1ª Circular distribuida durante el 2º semestre de 1983.

La fecha definitiva para la celebración del Congreso se establece en 1986.

La correspondencia deberá dirigirse únicamente a:

9º Congreso Internacional de Espeleología.
Secretaría General. Av. Francesc Cambó, 14; 9º B.
BARCELONA-3.

En un plazo máximo de 60 días será distribuida una más amplia información elaborada por el nuevo equipo.

Miembro de la "Union Internationale de Spéléologie" (U.I.S.)

As agreed during the FEE meeting on December 11th,1983 the UIS acknowledged the acceptance of such postponement, thus it is now established to take place in September 1986.

Moreover it has been considered appropriate to change the structure and some previsions advanced previously. The following aspects can be pointed out:

— The organization of the Congress is now assumed by the Federacion Catalana de Espeleologia. The main activities will be celebrated at Barcelona.

— The 1st circular sent durinig 1983 is now invalidated.

— The definitive date for the celebration of the Congress is established as 1986.

The sole mailing adress in the future is now:

9º Congreso Internacional de Espeleología.
Secretaría General. Av. Francesc Cambó, 14; 9º B.
BARCELONA-3 (Spain)

In the next 60 days at most, a more detailed information from the new organizing commitee will be distributed.

Secretaría FEE

Las Mayores Cavidades del Mundo para 1984

C. Galán

A. Desniveles

Las exploraciones de los últimos años han progresado en forma rápida, pasándose de 12 cavidades mayores de -1.000 m en 1981 a 20 cavidades en la actualidad. A continuación, la lista de estas grandes simas, extraída de las publicaciones indicadas en la referencia:

	Cavidades mayores de —1.000 m	Desnivel m	Ref.
1.	Red Jean Bernard. Francia	—1.535	Spelunca 84
2.	Sistema Sima de la Piedra de San Martín. Francia-España	—1.342	Spelunca 83
3.	BU56 Illamina-ko ateak (Budoguía) España	—1.338	Spelunca 83
4.	Snieznaja Pleszcziera. URSS	—1.320	Spelunca 82
5.	Sistema Huautla (Li Nita-San Agustín). México	—1.246	Spelunca 84
6.	Batman Hohle. Austria	—1.219	Spelunca 83
7.	Complejo Fighlera-Farolfi-Corchia. Italia	—1.208	Speleologia SSI 84
8.	Gouffre Berger. Francia	—1.198	Spelunca 83
9.	Mammuthohle. Austria	—1.176	Spelunca 82
10.	Jubilauschacht. Austria	—1.173	Spelunca 84
11	B1-B15 Sistema Badalona. España	—1.149	Spelunca 83
12.	Pozo del Xitu. España	—1.148	Spelunca 83
13.	Schneeloch. Austria	—1.101	Caving Internat. 81
14.	Sima GESM Málaga. España	—1.098	Spelunca 83
15.	Gouffre Mirolda. Francia	—1.080	Spelunca 83
16.	Sistema Nita Nanta-Nita Sa. México	—1.038	Spelunca 84
17.	Lamprechtsofen. Austria	—1.024	Caving Internat. 81
18.	Torca Urriello. España	—1.022	Spelunca 83
19.	Sistema Coumo d'Hyouernedo (Trombé-Henne Morte). Francia	—1.018	Spelunca 82
20.	Jaberbounntrog system. Austria	—1.006	Spelunca 83

B. Desarrollos

La información sobre los mayores desarrollos es muy dispersa y resulta difícil sintetizarla con exactitud. Sólo mencionaremos que el mayor desarrollo lo obstenta, muy distanciado de los demás, el sistema *Flint Ridge - Mammoth Cave System. USA.* con 472 Km de galerías topografiadas (Ref.: Speleología SSI 84 · NSS News 84). En esta cavidad se espera alcanzar dentro de poco, por conexión con cavidades cercanas, la extraordinaria cifra de 500 Km de desarrollo.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

1) Se acepta todo trabajo original relacionado con las ciencias espeleológicas. La Comisión de Redacción se reserva el derecho de publicación. En el momento de entrega del artículo, éste ha debe haber sido lo suficientemente discutido y revisado por uno o más especialistas en la materia.

2) Cualquier persona puede enviar trabajos. Los autores son los únicos responsables del contenido de los artículos.

3) Se debe enviar el original y una copia, escritos a máquina y a doble espacio, en el papel tamaño carta, y con amplios márgenes. Se evitarán más de tres niveles o subtítulos. No se pondrán notas al pie del texto. Las palabras que se deseen que vayan en cursivas se subrayarán en el original. No deben separarse las palabras al margen derecho del texto.

4) Para guiarse en la organización y formato, los autores deberán consultar el último número del *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología.*

El artículo constará preferentemente de: 1) Título (breve e informativo); 2) Nombre del autor y su dirección postal; 3) Resumen en castellano y un Abstract en inglés, de unas 25 líneas cada uno; 4) Fecha de envío; 5) Texto principal, sugiriendo que esté dividido en: Introducción, Material y Métodos, Resultados y Conclusiones; 6) Agradecimiento; 7) Bibliografía citada.

Las tablas y figuras deberán disponerse aparte, e indicarse en una hoja adjunta al final del texto las leyendas de cada una.

5) *Bibliografía.* Al final del trabajo, en estricto orden alfabético. En el caso de que un mismo autor en un mismo año tenga varias publicaciones, se indicarán además las letras a, b, c, etc. Nótese que para revistas, las expresiones Vol. 57, Nº 12, págs. 13-57, se reducen a 57 (12): 13-57. En el caso de las publicaciones periódicas poco conocidas, se indicará el país de procedencia, a excepción del caso en que el título de las mismas lo posean, en cuyo caso no se deberán abreviar.

Los títulos se abreviarán según las normas internacionales aceptadas. Para informes, tesis, etc., no publicadas se pondrá la palabra *inédito,* y en revistas de muy escasa divulgación se pondrá la expresión *circulación restringida.*

Nótese que el nombre del autor (apellido) se pondrá siempre en mayúsculas, tanto en la bibliografía como en las referencias en el texto.

Ejemplos:

TURNER, F. J. & J. VERHOOGEN. 1960. *Igneous and Metamorphic Petrology.* 2nd. ed., McGraw-Hill Books, Co., N. Y., 353 pp.

BUCHER, A. L., 1964. "Cave Surveying". *En* C. H. D. Cullingford (ed.) *British Caving, and Introduction to Speleology.* 2nd. ed., Routledge and Kegan Lim. London; pp. 509-535.

ALVARADO, J. R. & J. LESCARBOURA. 1968. "Estudios espeleometeorológicos de la Cueva del Viento, Edo. Lara". *Bol. Soc. Venezolana Espel.*, 1 (1): 69-86.

SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGIA. 1968. "Catastro espeleológico de Venezuela: Mi. 7. Cueva del Túnel Cuatro". *Bol. Soc. Venezolana Espel., 2 (2): 207.*

6) Las citas bibliográficas en el texto se harán con el apellido del o los autores y el año de publicación. Ejem.: WEHRMANN (1972), TURNER & VERHOOGEN (1969). Cuando sean tres o más, se colocará el apellido del primero seguido de la expresión *et al.*, y el año de publicación, Ejem.: HESS *et al.* (1968).

Cuando se cita algún dato o idea específica de cierto trabajo, entonces además del año debe añadirse el número de la página en donde aparece dicha información, Ejem.: DENGO (1951: 35-37).

7) *Tabla e ilustraciones.* Las tablas, gráficos e ilustraciones, contendrán una leyenda breve y concisa, sin repetir los datos del texto. Las tablas deben venir escritas en forma legible. Los dibujos deberán presentarse en tinta china (o cualquier sustituto apropiado, en papel blanco o transparente). Los que así lo ameriten deben poseer una escala gráfica, pero nunca numérica (ejem.: 1:25.000), para proceder a las reducciones necesarias. Ninguna letra debe ser menor de 1 mm. Los dibujos y mapas deberán ser de un tamaño lo suficientemente grande para permitir una reducción por lo menos a la mitad.

Se utilizarán sólo las fotografías indispensables, en blanco y negro y en papel brillante de buen contraste, con un tamaño lo suficientemente grande para eventuales reducciones. Las leyendas de las fotografías, así como de las tablas e ilustraciones (debidamente enumeradas), deben estar escritas en el material correspondiente, así como sumarizadas en una lista que se presentará fuera del texto, al final del artículo. Igualmente se debe indicar el lugar donde se insertarán las tablas e ilustraciones, al margen derecho del texto.

8) Todo artículo que no cumpla con los requisitos de formato y presentación, se devolverán al autor (o los autores) con las observaciones pertinentes para su corrección.

9) Se aceptan discusiones a los artículos aparecidos en el *Boletín.* Para ellos rigen las mismas instrucciones enumeradas anteriormente.

10) Se sugiere muy especialmente a los autores una uniformidad de criterio en los trabajos, tales como la omisión del punto después de las abreviaturas comunes: 0,3 mm, 10 cm, pero Figs. 5-7; y el uso de numerales antes de las unidades de medidas: 5 mm. pero *nueve animales* (10 o más se escribe: 13 animales).

11) El autor se hará responsable de la corrección de las pruebas de imprenta y recibirá 25 separatas en forma gratuita.

INDICE